



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS
AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LAS FASES INICIAL,
CRECIMIENTO Y ACABADO EN PAVOS HYBRID”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

CARLA DANIELA CHAUC A CHICAIZA

Riobamba – Ecuador

2015

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Lucía Silva.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Manuel Zurita.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. Pablo Andino.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 29 de abril del 2015.

AGRADECIMIENTO

Al concluir esta etapa de mi vida quiero agradecer a Dios por todas las bendiciones otorgadas, por la familia y los amigos, por la sabiduría y la fortaleza brindada para poder alcanzar tan anhelada meta.

A mis padres, José y Olga, por ser unos seres extraordinarios que con sus consejos y ejemplo supieron inculcar en mí el amor por el estudio. A mis hermanos José Luis, Alex y Norma por su apoyo incondicional y su motivación constante.

De la misma forma expreso mi agradecimiento a mi cuñado Carlos, a mis tíos y primos porque nunca dudaron en ser solidarios cuando necesitaba de su colaboración.

A aquellos docentes que supieron difundir sus conocimientos, constituyendo un pilar fundamental en mi formación profesional y personal, de manera especial al Ing. Manuel Zurita, Director de mi investigación, por su acertada orientación; al Ing. Pablo Andino, Asesor de la misma por su gran apoyo y al Ing. Mauro Guevara por inspirar en mí el interés de investigar en un área nueva, reflejado en esta tesis.

Y a mis amigos, quienes me acompañaron durante toda mi formación académica, Andrés, Tami, Rubén, Marlon, Diego, Jhonatan, Brayan, Edguitar, Miguel.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo investigativo a Dios, por ser mi Padre amado, por acompañarme y darme la fortaleza para superar los obstáculos presentados para alcanzar mi meta. A mis padres y hermanos por ser el motor de mi vida, mis impulsores para superarme día a día.

De manera muy especial a mis sobrinos Camila y Paquito, porque han llenado mi vida de amor y me motivan a crecer como persona para ser un ejemplo para ellos.

A mis Cusiures, por permitirme formar parte de sus vidas, por las risas y las tristezas compartidas.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. LOS PAVOS	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Importancia Zootécnica</u>	4
3. <u>Escala zoológica</u>	4
4. <u>Parámetros reproductivos</u>	4
5. <u>Características de la carne de pavo</u>	4
B. PAVOS HÍBRIDOS	6
1. <u>Manejo</u>	7
a. Temperatura	7
b. Sexado de las crías	8
c. Despique	8
C. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE PAVOS DE ENGORDE	9
1. <u>Generalidades</u>	9
2. <u>Requerimientos nutricionales en pavos</u>	11
a. Energía	11
b. Proteína	12
c. Macrominerales	15
d. Vitaminas y microelementos	15
D. PROTEÍNA	18
1. <u>Generalidades</u>	18
2. <u>Proteína ideal</u>	18

3.	<u>Reducción del nivel proteico</u>	19
4.	<u>Aminoácidos</u>	20
a.	Clasificación	20
b.	Lisina	21
c.	Metionina y cistina	22
d.	Treonina	22
VII.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	24
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	24
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	24
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	25
1.	<u>Materiales</u>	25
2.	<u>Equipos</u>	25
3.	<u>Semovientes</u>	25
4.	<u>Instalaciones</u>	26
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
1.	<u>Esquema del experimento</u>	26
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	31
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	33
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	34
1.	<u>Descripción del experimento</u>	34
2.	<u>Programa sanitario</u>	35
H.	METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN	35
1.	<u>Peso corporal</u>	35
2.	<u>Consumo de alimento (CA)</u>	35
3.	<u>Índice de Conversión Alimenticia (ICA)</u>	36
4.	<u>Porcentaje de mortalidad (%)</u>	36
5.	<u>Peso a la canal</u>	36
6.	<u>Rendimiento a la canal</u>	36
7.	<u>Análisis económico</u>	37
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	38
A.	EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE INICIAL (1 – 4 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA	38

MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES

1. <u>Peso inicial y final (g)</u>	38
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	38
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	40
4. <u>Conversión alimenticia</u>	41
5. <u>Mortalidad (%)</u>	43
6. <u>Consumo de Metionina + Cistina (g)</u>	43
7. <u>Consumo de Lisina (g)</u>	44
8. <u>Consumo de Treonina (g)</u>	45
B. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE DE CRECIMIENTO I (5 – 8 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES	47
1. <u>Peso final (g)</u>	47
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	47
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	49
4. <u>Conversión alimenticia</u>	50
5. <u>Mortalidad (%)</u>	51
6. <u>Consumo de Metionina + Cistina (g)</u>	51
7. <u>Consumo de Lisina (g)</u>	51
8. <u>Consumo de Treonina (g)</u>	51
C. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE DE CRECIMIENTO II (9 – 12 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES	53
1. <u>Peso final (g)</u>	53
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	53
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	53
4. <u>Conversión alimenticia</u>	55
5. <u>Mortalidad (%)</u>	56
6. <u>Consumo de Metionina + Cistina (g)</u>	56

7. <u>Consumo de Lisina (g)</u>	57
8. <u>Consumo de Treonina (g)</u>	58
D. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE DE ACABADO (13 – 17 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES	59
1. <u>Peso final (g)</u>	59
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	61
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	61
4. <u>Conversión alimenticia</u>	62
5. <u>Mortalidad (%)</u>	63
6. <u>Consumo de Metionina + Cistina (g)</u>	63
7. <u>Consumo de Lisina (g)</u>	64
8. <u>Consumo de Treonina (g)</u>	64
E. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE TOTAL (1 – 17 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES	66
1. <u>Ganancia de peso (g)</u>	66
2. <u>Consumo de alimento (g)</u>	68
3. <u>Conversión alimenticia</u>	69
4. <u>Mortalidad (%)</u>	69
5. <u>Consumo de Metionina + Cistina (g)</u>	70
6. <u>Consumo de Lisina (g)</u>	70
7. <u>Consumo de Treonina (g)</u>	71
8. <u>Peso a la canal (g).</u>	72
9. <u>Rendimiento a la canal (%).</u>	73
F. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE PAVOS HYBRID MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES	73
1. <u>Beneficio/Costo</u>	73

V.	<u>CONCLUSIONES</u>	76
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	78
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	79
	ANEXOS	83

RESUMEN

En la Unidad Avícola, Facultad de Ciencias Pecuarias - ESPOCH, cantón Riobamba, se evaluó el efecto de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales frente a un testigo (sin adición de aminoácidos sintéticos), utilizando 100 pavos Hybrid durante las fases: inicial (28, 26, 24 y 22 % de proteína), crecimiento I (26, 24, 22 y 20 % de proteína), crecimiento II (22, 20, 18 y 16 % de proteína) y acabado (19, 17, 15 y 13 % de proteína), distribuidos bajo un DCA, con cuatro tratamientos y 5 repeticiones. Los pavos alimentados con 22 % de proteína durante la fase inicial, alcanzaron mejor peso final y ganancia de peso (831,40 g y 761,53 g); en la fase crecimiento I en cuanto a peso final y ganancia de peso, los pavos tratados con 20 % de proteína, obtuvieron los mejores valores (3865,53 g y 3034,13 g); en crecimiento II en el tratamiento con 22 % de proteína, consiguieron los mejores promedios productivos en peso final y ganancia de peso con 7967,80 g y 4370,60 g. Finalmente en el acabado las aves alimentadas con 19 % de proteína, registraron mayor ganancia de peso (5646,13 g), peso final (13613,93 g), peso a la canal (13327,50 g) y rendimiento a la canal (83,75 %). La mejor rentabilidad se obtuvo en el tratamiento control, con un índice de beneficio costo de 1,27 USD, por lo que se recomienda emplear el 22 % de proteína durante la fase inicial, 20 % en la fase de Crecimiento I, 22 % en Crecimiento II y 19 % en la fase de acabado, por cuanto con este tipo de alimento se observó un mejor comportamiento productivo.

ABSTRACT

The diet effect with different levels of protein plus essential and semi essential amino acids as compared to a control treatment (without adding synthetic amino acids) was evaluated in the Poultry Unit, Animal Science Faculty belonging to Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Canton Riobamba. 100 hybrid turkeys were used during the following stages: brooding (28, 26, 24 and 22% of protein), growing I (26, 24, 22 and 20% of protein), growing II (22, 20, 18 and 16% of protein) and finishing (19, 17, 15 and 13% of protein) distributed under a completely randomized design with four treatments and 5 replicates. The turkeys fed with 22% of protein during the brooding stage got a better final weight and weight gain (831,40 g and 761,53 g); in the growing I stage, the turkeys treated with 20% of protein got the best final weight and weight gain values (3865,53 g and 3034,13 g); in the growing II stage, the treatment with 22% of protein got the best results in the final weight and weight gain with 7967,80 g and 4370,60 g. Finally, in the finishing stage, the poultry fed with 19% of protein registered higher weight gain (5646,13 g), final weight (13613,93 g), carcass weight (13327,50 g) and carcass yield (83,75 %). The best profit was gotten with a cost/benefit rate of \$ 1,27 USD in the control treatment. Therefore, it is recommended to use 22 % of protein during the brooding stage, 20 % in growing I stage, 22 % in growing II stage and 19 % in the finishing stage since a better production was observed with this feeding.

LISTA DE CUADROS

N°		
Pág.		
1.	PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN PAVOS.	5
2.	COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE DE PAVO (POR 100 G DE PORCIÓN COMESTIBLE).	6
3.	TEMPERATURA RECOMENDADA EN LA CRIANZA DE PAVOS.	7
4.	CONSUMO DE ALIMENTO EN EL PROCESO DE CRIANZA DEL PAVO (LÍNEA GENÉTICA HYBRID).	9
5.	PESO, CONSUMO Y CONVERSIÓN DE ALIMENTO- LÍNEA GENÉTICA HYBRID.	10
6.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 0 A 4 SEMANAS.	13
7.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 4 A 8 SEMANAS.	13
8.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 8 A 12 SEMANAS.	14
9.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 12 A 18 SEMANAS.	14
10.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES EN VITAMINAS Y MICROMINERALES PARA PAVOS DE 0 A 8 SEMANAS.	17
11.	RECOMENDACIONES NUTRICIONALES EN VITAMINAS Y MICROMINERALES PARA PAVOS A PARTIR DE LAS 8 SEMANAS.	17
12.	CLASIFICACIÓN NUTRICIONAL DE AMINOÁCIDOS.	21
13.	CONDICIONES METEREOLÓGICAS.	24
14.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE INICIAL, CRECIMIENTO I, CRECIMIENTO II Y ACABADO.	27
15.	DIETAS PARA LA FASE INICIAL (1-4 SEMANAS) EN PAVOS.	27

16.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE INICIAL EN PAVOS.	28
17.	DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO I (5-8 SEMANAS) EN PAVOS.	28
18.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO I EN PAVOS.	29
19.	DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO II (9-12 SEMANAS) EN PAVOS.	29
20.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO II EN PAVOS.	30
21.	DIETAS PARA LA FASE DE ACABADO (13-17 SEMANAS) EN PAVOS.	30
22.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE DE ACABADO EN PAVOS.	31
23.	ESQUEMA DEL ADEVA.	33
24.	CALENDARIO DE VACUNACIÓN.	35
25.	RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE INICIAL (1 – 4 SEMANAS).	39
26.	RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE CRECIMIENTO I (5 – 8 SEMANAS).	48
27.	RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE CRECIMIENTO II (9 – 12 SEMANAS).	54
28.	RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y	60

	SEMIESENCIALES EN LA FASE DE ACABADO (13 – 17 SEMANAS).	
29.	RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE TOTAL (1 – 17 SEMANAS).	67
30.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE PAVOS HYBRID POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LAS FASES INICIAL, CRECIMIENTO Y ACABADO.	74

LISTA DE GRÁFICOS

Nº.		
Pág.		
1.	Tendencia de la Regresión del consumo de alimento en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	41
2.	Tendencia de la Regresión de la conversión alimenticia en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	42
3.	Tendencia de la Regresión del consumo de metionina + cistina en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	44
4.	Tendencia de la Regresión del consumo de lisina en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	45
5.	Tendencia de la Regresión del consumo de treonina en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	46
6.	Tendencia de la Regresión del consumo de treonina en pavos Hybrid en la Fase de Crecimiento I (5 – 8 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	50
7.	Consumo de Lisina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase	52

	de crecimiento I.	
8.	Consumo de treonina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento I.	52
9.	Consumo de alimento de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento II.	55
10.	Tendencia de la Regresión del consumo de metionina + cistina en pavos Hybrid en la Fase de Crecimiento II, mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	57
11.	Consumo de Lisina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento II.	58
12.	Consumo de treonina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento II.	59
13.	Consumo de alimento de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de Acabado.	62
14.	Tendencia de la Regresión del consumo de metionina + +cistina en pavos Hybrid en la Fase de Acabado, mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	64
15.	Consumo de Lisina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de Acabado.	65
16.	Tendencia de la Regresión del consumo de treonina en pavos Hybrid en la Fase de Acabado, mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.	66
17.	Consumo de alimento de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total.	68

18. Consumo de metionina + cistina de los pavos hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total. 70
19. Consumo de lisina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total. 71
20. Consumo de treonina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total. 72

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Análisis estadísticos de los parámetro productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase inicial (1-4 semanas).
2. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de crecimiento I (5-8 semanas).
3. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de crecimiento II (9-12 semanas).
4. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de acabado (13 - 17 semanas).
5. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase total (1-17 semanas).
6. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento I (5 – 8 semanas).
7. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de treonina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína

más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento I (5 – 8 semanas).

8. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de alimento de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento II (9 – 12 semanas).
9. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento II (9 – 12 semanas).
10. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de treonina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento II (9 – 12 semanas).
11. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de alimento de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Acabado (13 – 17 semanas).
12. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Acabado (13 – 17 semanas).
13. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de alimento de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).
14. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de metionina + cistina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).
15. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17

semanas).

16. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de treonina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).
17. Análisis de Varianza de la regresión para el peso a la canal de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).
18. Análisis de Varianza de la regresión para el rendimiento a la canal de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).
19. Informes de la composición nutricional de dietas para las fases inicial, crecimiento I, crecimiento II y acabado en pavos.

I. INTRODUCCIÓN

La producción avícola en el Ecuador es una de las producciones pecuarias que más se ha desarrollado dentro de los últimos años en sus diferentes líneas de producción como pollos, gallinas de postura, codornices, avestruces, pavos.

El pavo es un ave relativamente grande, con más del 60% de carne comestible. (Kessel, M. 1971). El pavo híbrido se caracteriza por ser blanco y de pechuga ancha, proveniente del cruzamiento de dos líneas genéticas. Con la importación de estas aves al país, inicia su proceso productivo. Actualmente se importan distintas líneas genéticas: BUT, Hybrid o Nicholas provenientes en su mayoría de Chile, Perú y pequeñas cantidades de Estados Unidos (Lugo, S. 2012).

En Ecuador, los negocios asociados a la crianza, importación y preparación de este producto repuntaron significativamente en la última década, su producción nacional pasó de 5 081 a 9 492 toneladas del 2006 al 2012, es decir, el sector creció en el 87% (CONAVE, 2013).

La anatomía y fisiología de los distintos órganos y tejidos difiere entre pavos y pollos, algunas de estas diferencias deben tomarse en cuenta a la hora de formular raciones. Por ejemplo, las estirpes actuales de pavos se caracterizan por su amplia pechuga y alto porcentaje de masas musculares, por lo que precisan

que la relación proteína: energía sea mayor que en los pollos durante las primeras semanas de vida. (Lázaro, R. Matteos, G. y Latorre, M. 2002).

Para obtener los mejores resultados, debemos alimentar a los pavos de forma que cubramos correctamente sus necesidades cuantitativas y cualitativas tanto de proteína, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales durante las diferentes fases de su desarrollo y según los niveles de producción, considerando que este rubro representa entre el 60 y 70% del costo total de todo el proceso de crianza. Sin embargo las materias primas empleadas no siempre contienen las cantidades adecuadas, así por ejemplo, las mezclas a base de maíz y soja exigen tener muy en cuenta los aminoácidos; lisina, metionina, cistina, triptófano y arginina, ya que

las necesidades de los pavos son particularmente elevadas en ellos. (Guidobono, L. 1985).

La presente investigación tiene como propósito mantener los rendimientos productivos, para cada una de las fases de crianza de pavos, reduciendo los costos de producción, mediante la formulación de una dieta adecuada baja en proteína con la adición de aminoácidos esenciales y semiesenciales, que cumpla con los requerimientos nutricionales del animal.

Disminuir niveles de proteína y suplementarlos con aminoácidos sintéticos constituye una ventaja decisiva dentro de una explotación de pavos ya que al reducir el nivel de proteína se mejora la utilización del nitrógeno, mejora la tolerancia de las aves a elevadas temperaturas ambientales y se disminuye la concentración de amoníaco en la cama, es decir, merma la contaminación en el ambiente.

Por lo señalado anteriormente, se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar el efecto de las dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en las fases inicial, crecimiento y acabado en pavos HYBRID.
- Determinar el nivel adecuado de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en el comportamiento productivo de pavos.
- Analizar los parámetros productivos de pavos HYBRID por efecto de la adición de aminoácidos en la dieta.
- Establecer el costo de producción y su rentabilidad mediante el indicador beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. LOS PAVOS

1. Generalidades

Azcona, J., Terzaghi, A. y Canet, S. (2001), afirman que mucho antes del descubrimiento de América, los pavos ya eran el alimento predilecto de los indígenas americanos. Existen evidencias que los primeros pavos fueron introducidos en España en 1498, provenientes de México. Hacia 1521 se introdujeron en Inglaterra pavos y gallinas de Guinea. El hecho que estas especies llegaran de África vía Turquía, sería la razón por la cual los pavos recibieron la denominación de “turkey” en Inglaterra. En este país, medio siglo después, su cría era tan popular que fue la carne preferida para las cenas de navidad y fin de año.

Cántaro, H. Sánchez, J. y Sepúlveda, P. (2010), enuncian que el pavo presenta una cabeza con piel desnuda, roja pálida con variaciones azuladas, recubierta de verrugas y carúnculas de diferentes tamaños de color rojo más o menos intenso. Sobre la frente, un apéndice carnoso eréctil, varía su longitud de acuerdo al estado de excitación, particularmente desarrollado en el macho.

http://www.infogranja.com.ar/la_carne_del_pavo.htm (2014), manifiesta que los pavos híbridos machos y hembras, producto de un cruzamiento de dos líneas genéticas, alcanzan un peso óptimo de entre las 15 y 16 semanas cuando el peso promedio de ambos oscila en los 6 kg. En el caso de los machos criados hasta las 20 semanas, se logran pesos superiores a los 12 kg.

En las explotaciones, dada la falta de estímulos clave y motivaciones maternas (imprinting), los pavitos se muestran más aturdidos e inmaduros que los que se crían con la pava. Ante la ausencia de esta referencia e imitación son lentos en la adaptación al medio y en la defensa se muestran desorientados, reaccionando y

dependiendo de cualquier estímulo, especialmente sonoro o luminosos que se presente en este nuevo sitio.

2. Importancia Zootécnica

La crianza de pavos es una actividad productiva al igual que otras especies, zootécnicamente al pavo se lo explota por su carne y huevos. La calidad nutricional de su carne es superior a otros, medida por su menor contenido de grasa y colesterol (Cántaro, H., Sánchez, J. y Sepúlveda, P. 2010).

3. Escala zoológica

Llamas, J. (2005), manifiestan que el pavo zoológicamente se clasifica de la siguiente manera:

Reino:	Animal
Subreino:	Metazoa
Clase:	Aves
Subclase:	Ratites
Orden:	Galiformes
Suborden:	Gallidos.
Familia:	Meleagridae
Género:	Meleagris
Especie:	gallopavo

4. Parámetros reproductivos

Los puntos comparativos, que expresan el ideal de producción y los resultados por obtener en la granja constituyen los parámetros de producción. Con ellos, se valora la eficiencia de los procesos y se analizan posibles soluciones a problemas o alternativas para mejorar.

En el cuadro 1, se describe los parámetros productivos en pavos.

5. Características de la carne de pavo

La carne de pavo forma parte del grupo de carnes blancas, que se caracterizan por su riqueza en proteínas. La calidad nutricional de este producto es superior a otros, debido a su menor contenido de grasa y colesterol, lo que las hace muy digestibles. La mayor parte de grasa se encuentra debajo de la piel, no está entreverada, por lo tanto se puede retirar fácilmente (<http://www.revistalaguia.com>. 2007).

Cuadro 1. PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN PAVOS.

ACTIVIDAD	PARÁMETRO
Peso al sacrificio	6 y 15 kg (depende de la raza y objetivo)
Edad al sacrificio	10 y 16 semanas (depende de la raza y del peso solicitado de mercado)
Rendimiento	70 a 80%
Relación hembra: macho	6 a 10: 1 ó 50 a 100:1
Densidad de aves/m ²	3 a 6
Mortalidad máxima durante la etapa de engorda (10 semanas)	6 y 8%

Fuente: Cordero, R. (2011).

Como en todas las carnes, su contenido de hierro se absorbe bien, y es abundante en potasio y magnesio. Con respecto al contenido en vitaminas, se destaca la vitamina B3 o niacina.

Una de las ventajas del pavo, junto con el pollo, es poder incluirse en dietas hipoalérgicas. En los últimos diez años, no se han registrado, en la literatura médica, indicaciones sobre alergias por el consumo de carne de pavo (<http://www.consumer.es>. 2003). Es decir, la carne de pavo posee gran valor nutricional para el mantenimiento de la forma física y de la salud en todas las

edades y para toda la familia; aunque quienes padecen de litiasis renal deben evitar el consumo de esta carne (<http://www.revistalaguia.com>. 2007).

A continuación en el cuadro 2, se presenta la composición nutritiva de la carne de pavo (por 100 g de porción comestible).

Cuadro 2. COMPOSICIÓN NUTRITIVA DE LA CARNE DE PAVO (POR 100 G DE PORCIÓN COMESTIBLE).

	MUSLO	PECHUGA
Energía (kcal)	114.90	96.11
Proteína (g)	20.50	21.80
Grasas (g)	3.61	0.99
AGS (mg)	1.31	0.34
AGM (mg)	0.73	0.21
AGP (mg)	0.90	0.18
Colesterol (mg)	75.00	60.00
Niacina (mg)	4.70	11.33
Potasio (g)	289.00	333.00
Magnesio (g)	17.00	20.00
Hierro (mg)	2.00	1.00

AGS: grasas saturadas; AGM: grasas monosaturadas; AGP: grasas poliinsaturadas
Fuente: <http://www.consumer.es>, (2003).

B. PAVOS HÍBRIDOS

El Manual de manejo para la crianza de pavos (2012), señala que en la producción industrial del pavo ya no se habla de variedades, sino más bien de cruzamientos industriales o de híbridos comerciales. Estos híbridos provienen del cruzamiento de dos líneas genéticas donde el macho es de gran tamaño y excelente desarrollo con un peso adulto de 20 kg mientras que la hembra tiene un peso promedio de 7 kg y se caracteriza por ser una excelente productora de huevos, lo que imposibilita lograr un apareamiento normal, por esta razón, es indispensable el empleo de la inseminación artificial para la producción de huevos fértiles para incubar; dando como resultado una generación comercial con características económicas superiores al promedio de las variedades originales,

como, número de pavitos al nacimiento, peso corporal, velocidad de crecimiento, precocidad, ancho y profundidad de tronco. Se les denomina comúnmente como pavos de “doble pechuga” y pueden ser clasificados como pesados, medianos y ligeros.

1. **Manejo**

Los pavos bb son muy vulnerables en los primeros días de vida; por lo tanto, hay que tomar estrictos cuidados para el buen desarrollo de su crecimiento. Entre los cuidados más importantes tenemos suministrar agua constantemente, lavar los bebederos dos veces al día con agua y desinfectante antes de usarlos, mover el alimento cada dos horas, vigilar la humedad de la cama, así como también verificar la adecuada temperatura y ventilación las 24 horas del día. Los tres primeros días se recomienda utilizar luz las 24 horas (Lugo, S. 2012).

a. **Temperatura**

La temperatura es el factor fundamental de la crianza en los primeros días de vida de los pavos bb. Durante la primera semana de ingreso a la granja debe contar con una temperatura de 24°C en el ambiente del galpón. En el cuadro 3, se indican las temperaturas recomendadas según la edad de los pavos durante las primeras seis semanas; posteriormente se puede mantener la temperatura constante de 18°C, tanto en la cama como, en el interior del galpón.

Cuadro 3. TEMPERATURA RECOMENDADA EN LA CRIANZA DE PAVOS.

SEMANA	TEMPERATURA
1	35°C cama y 24°C galpón.
2	32 °C cama y 22 °C galpón.
3	29 °C cama y 21 °C galpón.
4	25 °C cama y 21°C galpón.
5	21 °C cama y 18 °C galpón.
>=6	18°C cama y 18 °C galpón.

Fuente: Manual de manejo para la crianza de pavos (2012).

b. Sexado de las crías

Buxadé, C. y Blanco, P. (1995), enuncian que la diferencia entre la hembra y el macho de la mayoría de las aves es difícil de identificar cuando son pequeños. De forma práctica, para determinar a temprana edad el sexo de las crías, se emplean dos métodos:

- Identificar de forma manual, el órgano copulatorio masculino rudimentario, ubicado en la cloaca, para esto se requiere mucha experiencia.
- Observar los testículos a través de la pared abdominal cuando tiene algunos días de vida, mediante el uso de un instrumento especial llamado proctoscopio.

Los machos son robustos y más grandes que las hembras, estas son más pequeñas y alargadas. En el caso de los animales en engorde, ambos se encuentran mezclados. Sin embargo, en la etapa de engorde, la diferencia de peso no es poca.

c. Despique

Cordero, R. (2011), afirma que el corte de picos en pavos, se realiza entre los 4 y los 15 días de edad, en sistemas intensivos; en sistemas semiintensivos a los 19 o 21 días y, en sistemas caseros no se corta. En los sistemas de explotación con naves cerradas, no se suele cortar picos, pero sí, en las granjas de engorde, que son de tipo abierto.

Dicha práctica es necesaria por la gran agresividad de los pavos. Al iniciar el picoteo en una granja, este debe controlarse rápidamente; de lo contrario, puede convertirse en la principal causa de mortalidad.

El corte se realiza solo en la parte superior. Este debe hacerse lo más profundo posible, pero sin llegar a tocar las fosas nasales, ya que afectaría severamente el correcto funcionamiento del sistema respiratorio superior. Además, es conveniente que dos o tres días antes y después del corte de picos se administre vitamina K, como anticoagulante. Al momento del despique no se debe realizar otras actividades, como vacunaciones, traslados o medicaciones. Hay que recordar que por sí sola esta operación representa un estrés muy fuerte para las aves.

C. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE PAVOS DE ENGORDE

1. Generalidades

Lugo, S. (2012), manifiesta que a los pavos que se comercializan con peso de 5 a 7 kilogramos se les suministran alrededor de tres o cuatro tipos de alimento (iniciador, crecimiento I, crecimiento II, y terminador); a mayor peso de comercialización son más los tipos de alimentos que recibe, incluso se sugiere suministrar alimentos diferentes para machos y hembras según las recomendaciones de las líneas genéticas.

En el cuadro 4, se indica el consumo de alimento durante todo el proceso de crianza del pavo.

Cuadro 4. CONSUMO DE ALIMENTO EN EL PROCESO DE CRIANZA DEL PAVO (LÍNEA GENÉTICA HYBRID).

EDAD (SEMANAS)	TIPO DE ALIMENTO	CONSUMO ALIMENTO (KG)	CONSUMO ACUMULADO (KG)
2	Preiniciador	0,23	0,23
4	Iniciador I	0,70	0,93
8	Iniciador II	1,71	2,64
12	Crecimiento I	2,59	5,23
16	Crecimiento II	3,10	8,33
18	Terminador	3,25	11,58

Fuente: <http://www.producción-animal.com>.

La edad, peso, consumo, consumo acumulado y la conversión de alimento acumulado de la línea genética Hybrid, se indica en el cuadro 5.

Cuadro 5. PESO, CONSUMO Y CONVERSIÓN DE ALIMENTO-LÍNEA GENÉTICA HYBRID.

Machos					Hembras			
Edad semana	Peso kg	Consumo kg	Consumo acumulado kg	Conversión de alimento acumulado	Peso kg	Consumo kg	Consumo acumulado kg	Conversión de alimento acumulado
1	0,17	0,17	0,17	1,06	0,16	0,19	0,19	1,19
2	0,35	0,23	0,4	1,17	0,34	0,23	0,42	1,23
3	0,74	0,52	0,92	1,25	0,73	0,52	0,94	1,29
4	1,32	0,78	1,7	1,29	1,17	0,61	1,55	1,33
5	2,06	1,06	2,76	1,34	1,72	0,87	2,42	1,41
6	2,96	1,37	4,13	1,39	2,39	1,11	3,53	1,48
7	3,97	1,65	5,78	1,46	3,15	1,34	4,87	1,55
8	5,07	1,85	7,63	1,51	3,98	1,56	6,43	1,61
9	6,23	2,2	9,83	1,58	4,86	1,77	8,2	1,69
10	7,44	2,44	12,27	1,65	5,75	1,96	10,16	1,77
11	8,67	2,64	14,91	1,72	6,62	2,21	12,37	1,87
12	9,93	2,95	17,86	1,8	7,47	2,23	14,6	1,95
13	11,22	3,31	21,17	1,89	8,27	2,24	16,84	2,04
14	12,54	3,46	24,63	1,96	9,02	2,26	19,1	2,12
15	13,85	3,64	28,27	2,04	9,7	2,27	21,37	2,20
16	15,12	3,92	32,19	2,13	10,32	2,27	23,64	2,29
17	16,37	4,13	36,32	2,22	10,88	2,31	25,95	2,38
18	17,58	4,17	40,49	2,3	11,38	2,33	28,28	2,49
19	18,76	4,35	44,84	2,39	11,82	2,36	30,64	2,59
20	19,89	4,44	49,28	2,48	12,25	2,38	33,02	2,70
21	20,96	4,68	53,96	2,57				
22	21,98	4,77	58,73	2,67				

Fuente: Hybrid, 2000.

2. Requerimientos nutricionales en pavos

a. Energía

Las necesidades energéticas del pavo de engorde están bien definidas en la literatura científica (NRC, 1994) existiendo diversos modelos matemáticos que estiman las necesidades en función de la edad del ave (Hurwitz, S. et al., 1983). En base a estas necesidades y la capacidad digestiva del pavo se estima que las dietas para engorde deberían tener un rango de Energía Metabolizable (EMn) en kcal por kg de pienso de 2850 a 3220 entre 0 y 6 semanas, 2850 a 3350 entre 6 y 12 semanas, 2850 a 3450 entre 12 y 16 semanas y de más de 3200 a partir de esta edad (Scott, M. 1987). Concentraciones energéticas inferiores reducen los crecimientos mientras que concentraciones superiores no son económicamente rentables.

Es importante tener en cuenta que el pavo de más de 10 semanas de vida es muy eficiente en la utilización de la energía y responde con mejoras económicamente rentables en los índices de conversión con niveles de inclusión en altos de la dieta (Hurwitz, S. et al. 1983). Existen abundantes trabajos sobre la utilización de materias primas en pavos, pero la información disponible no abarca todos los ingredientes disponibles lo que no permite elaborar unas tablas propias de materias primas para esta especie. Por ello, hoy día se recomienda la utilización indistinta en pollos y en pavos de tablas comunes de composición de alimentos (FEDNA, 1999).

La inclusión de aceites y grasas es una práctica común en dietas para pavos debido a su alta concentración energética y las elevadas necesidades nutricionales para crecimiento. En el pavo, al igual que en el pollo, las grasas insaturadas se digieren mejor que las saturadas, las de cadena corta mejor que las de cadena larga y las grasas enteras mejor que sus oleínas correspondientes, y que las diferencias en utilización entre grasas de distintas características disminuyen rápidamente con la edad (Leeson, S. y Atteh, J. 1995).

b. Proteína

La mayor parte de los datos existentes sobre necesidades en proteína y aminoácidos totales en pavos para engorde fueron obtenidos en los años 70 y 80. De hecho, gran parte de las recomendaciones del NRC (1994) están basadas en pruebas realizadas en los años 70 en pavos de 0 a 4 semanas de vida con estirpes menos productivas que las actuales (Warnick, R. y Anderson, J. 1973).

Como en todas las especies domésticas las necesidades en proteína y en aminoácidos esenciales dependen de la edad, así como de la concentración energética de los piensos y el criterio utilizado para definir las necesidades de crecimiento, eficiencia alimenticia o calidad de la canal. Scott, M. (1987), estima que las necesidades en aminoácidos entre pavos y pollos eran similares, aunque las necesidades de pavos eran ligeramente superiores a las de los pollos en lisina y ligeramente inferiores en metionina.

Firman, J. y Boling, S. (1998), han descrito con precisión la proteína ideal en pavos en base a aminoácidos digestibles, observando que no difiere marcadamente de la obtenida en pollos, exceptuando el caso de la treonina. Dado que la mayor parte de las necesidades en aminoácidos van destinadas a acumular proteína en el crecimiento, se pueden estimar las necesidades y la composición del pienso en base al perfil en aminoácidos de la carne. La mayoría escoge la lisina como patrón y refieren las necesidades del resto de aminoácidos en función de ella, ya que este aminoácido es poco utilizado en los procesos de conservación e inmunidad y prácticamente solo sirve para la formación de tejido muscular.

Las recomendaciones en proteína, así como en diversos aminoácidos limitantes de los pavos en las distintas edades, según el NRC, se detallan en los cuadros 6 a 9. Estas recomendaciones en aminoácidos pueden reducirse en aproximadamente un 5 % cuando el criterio de formulación es la ganancia de peso, exclusivamente.

Cuadro 6. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 0 A 4 SEMANAS.

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
EM, kcal/kg	2800
Ácido linoleico %	1,00
Proteína bruta	28,00
Lys, %	1,60
Met	0,55
Met+Cys, %	1,05
Thr, %	1,00
Trp, %	0,26
Arg, %	1,60
Ile, %	1,10
Val, %	1,20
Calcio, %	1,20
Fósforo, %	-
Fósforo dis, %	0,60
Sodio, %	0,17
Potasio, %	0,70
Cloro, %	0,15
Magnesio, %	0,05

Fuente: NRC (1994).

Cuadro 7. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 4 A 8 SEMANAS.

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
EM, kcal/kg	2900
Ácido linoleico %	1,00
Proteína bruta	26,00
Lys, %	1,50
Met	0,45
Met+Cys, %	0,95
Thr, %	0,95
Trp, %	0,24
Arg, %	1,40
Ile, %	1,00
Val, %	1,10
Calcio, %	1,00
Fósforo, %	
Fósforo dis, %	0,50
Sodio, %	0,15
Potasio, %	0,60
Cloro, %	0,14
Magnesio, %	0,05

Fuente: NRC (1994).

Cuadro 8. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 8 A 12 SEMANAS.

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
EM, kcal/kg	3000
Ácido linoleico %	0,80
Proteína bruta	22,00
Lys, %	1,30
Met	0,40
Met+Cys, %	0,80
Thr, %	0,80
Trp, %	0,20
Arg, %	1,10
Ile, %	0,80
Val, %	0,90
Calcio, %	0,85
Fósforo, %	
Fósforo dis, %	0,42
Sodio, %	0,12
Potasio, %	0,50
Cloro, %	0,14
Magnesio, %	0,05

Fuente: NRC (1994).

Cuadro 9. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES PARA PAVOS DE 12 A 18 SEMANAS.

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
EM, kcal/kg	3100
Ácido linoleico %	0,80
Proteína bruta	19,00
Lys, %	1,00
Met	0,35
Met+Cys, %	0,65
Thr, %	0,75
Trp, %	0,18
Arg, %	0,90
Ile, %	0,60
Val, %	0,80
Calcio, %	0,75
Fósforo, %	
Fósforo dis, %	0,38
Sodio, %	0,12
Potasio, %	0,50
Cloro, %	0,12
Magnesio, %	0,05

Fuente: NRC (1994).

c. Macrominerales

Los pavos necesitan los mismos trece elementos inorgánicos que el pollo y otros animales domésticos. Desde el punto de vista práctico los tres macrominerales de mayor interés son el fósforo, el calcio y el sodio. Estudios realizados en los años 60 demostraron que niveles de Ca en torno al 1,2% y de P en torno al 0,8% eran suficientes en condiciones adecuadas. En cualquier caso, las necesidades disminuían drásticamente con la edad, especialmente si los parámetros considerados no incluían la calidad y características estructurales del hueso y las articulaciones (Bailey, C. et al.1986).

La mayor parte de las necesidades en Ca y P desde un punto de vista cualitativo, son para formación ósea. Se considera que la relación óptima entre ambos debe estar cercana al 2:1 (Ca: P disponible). El pH en el proventrículo es menos ácido en pavitos que en pollitos lo que reduce la solubilidad de las fuentes minerales, en particular de los fosfatos anhidros (Scott, M. 1987).

El exceso de Calcio reduce la absorción de fósforo (Hurwitz, S. et al. 1978). Por tanto, es importante controlar en este período el balance electrolítico, la relación entre macrominerales, el exceso de proteína, el uso de cereales viscosos recientemente cosechados y la calidad de las materias primas utilizadas. En particular, el exceso de grasa de mala calidad facilita la formación de jabones y reduce la disponibilidad del Ca, del P y del Mg, perjudicando la calidad de la cama (Leeson, S. y Atteh, J. 1995).

En los cuadros 6 a 9 se detallan las necesidades en macrominerales de pavos.

d. Vitaminas y microelementos

Las necesidades de las estirpes actuales de pavos en vitaminas y microminerales son prácticamente desconocidas. Las recomendaciones que se ofrecen son en gran parte voluntarias y basadas en observaciones de campo o extrapoladas a partir de los pollos. En cualquier caso los pavos, especialmente a edades jóvenes precisan de mayores aportes de vitaminas y microminerales que pollos de edad

productiva similar. Tres vitaminas claves a este particular son la niacina, la vitamina E y el ácido fólico. Las necesidades en niacina de los pavos son muy elevadas (Ruiz, N. y Harms, R. 1990). Las necesidades del pavito joven en ácido fólico son relativamente elevadas (Russell, W. et al. 1947), con síntomas de deficiencia que incluyen problemas de plumaje y parálisis cervical.

Diversos investigadores han indicado la conveniencia de suministrar cantidades extras de vitamina E a pavos, especialmente durante las dos primeras semanas de vida por sus efectos positivos sobre la inmunidad y la viabilidad del pavito recién nacido (Ferket, P. 1997).

El NRC (1994) recomienda unos niveles de vitamin A en piensos de pavitos de 5000 U.I. en primeras edades por su importancia sobre la integridad de los epitelios y el desarrollo óseo. Sin embargo, Sklan, D. Melamed, D. y Friedman, A. (1995), indican que niveles superiores a los recomendados mejoran la respuesta inmune de pavitos vacunados contra la enfermedad de Newcastle.

La vitamina A no sólo mejora de forma pasiva la resistencia contra el ataque de patógenos por sus efectos positivos sobre la integridad de los epitelios sino que también aumenta la respuesta de anticuerpos a antígenos y la resistencia de los tejidos a la infección exógena. Debe evitarse excesos de vitamina A ya que tiene un efecto antagonista sobre la absorción de otras vitaminas liposolubles (Metz, A., Walser, M. y Olson, W., 1985).

La colina es una vitamina cuyo aporte es necesario en pavos aunque no es vitamina estrictamente esencial ya que el ave la produce de forma endógena. En los cuadros 10 y 11 se detallan las recomendaciones sobre las necesidades en vitaminas y microminerales para pavos de 0 a 8 semanas y de 8 semanas a sacrificio.

Cuadro 10. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES EN VITAMINAS Y MICROMINERALES PARA PAVOS DE 0 A 8 SEMANAS.

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
Vit A, mil UI	5
Vit D3, mil UI	1,1
Vit E, mil UI	12
Vit K3, ppm	1,75
Vit B1, ppm	2
Vit B2, ppm	4
Vit B6, ppm	4,5
Vit B12, ppb	3
Ac. Fólico, ppm	1
Niacina, ppm	60
Ac. Pantot, ppm	10
Biotina, ppb	250
Colina, ppm	16001
Fe, ppm	80
Cu, ppm	8
Zn, ppm	70
Mn, ppm	60

1 total en dieta

Fuente: NRC (1994).

Cuadro 11. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES EN VITAMINAS Y MICROMINERALES PARA PAVOS A PARTIR DE LAS 8 SEMANAS.

REQUERIMIENTO	CANTIDAD
Vit A, mil UI	5
Vit D3, mil UI	1,1
Vit E, mil UI	10
Vit K3, ppm	1
Vit B1, ppm	2
Vit B2, ppm	3
Vit B6, ppm	3,5
Vit B12, ppb	3
Ac. Fólico, ppm	0,8
Niacina, ppm	50
Ac. Pantot, ppm	9
Biotina, ppb	125
Colina, ppm	11001
Fe, ppm	60
Cu, ppm	6
Zn, ppm	50
Mn, ppm	60

1 total en dieta

Fuente: NRC (1994).

D. PROTEINA

1. Generalidades

Church, D. y Pond, W. (1996), indican que las proteínas son los constituyentes orgánicos indispensables de los organismos vivos, y conforman la clase de nutrimentos que se encuentran en la concentración más elevada en los tejidos musculares de los animales.

Guevara, P. (1999), menciona que las proteínas son compuestos orgánicos de elevado peso molecular. Contienen igual que las grasas y los glúcidos, oxígeno, carbono, hidrógeno, pero todas tienen además nitrógeno y muchas de ellas azufre.

Además en algunos tipos de proteínas puede existir fósforo, hierro, magnesio y cobre, entre otros. Los aminoácidos están unidos mediante enlaces peptídicos. La unión de un bajo número de aminoácidos da lugar a un péptido; si el número de aminoácidos que forma la molécula no es mayor de 10, se denomina oligopéptido, si es superior a 10 se llama polipéptido y si el número es superior a 50 aminoácidos se habla ya de proteína (<http://www.arrakis.es>, 2007).

Church, D. y Pond, W. (1996), señalan que las proteínas presentan una gran diversidad en su composición química, propiedad física, tamaño, forma, solubilidad y funciones biológicas.

2. Proteína ideal

FEDNA (1998), señala que la proteína ideal es una mezcla de proteínas alimenticias donde todos los aminoácidos digestibles, principalmente los aminoácidos esenciales, son limitantes en la misma proporción. Es decir, ningún aminoácido se suministra en exceso en comparación con el resto. Por lo tanto, la retención de proteína es máxima y la excreción de nitrógeno es mínima. Esto es posible a través de una adecuada combinación de concentrados proteicos

y aminoácidos cristalinos suplementarios. También implica que se conocen las digestibilidades verdaderas de los aminoácidos.

<http://www.lisina.com> (2001), afirma que la proteína ideal puede ser definida como el balance exacto de los aminoácidos, sin deficiencias ni sobras, para satisfacer las demandas de mantenimiento y ganancia máxima de proteína corporal, esto reduce el uso de aminoácidos como fuente de energía y la excreción de nitrógeno.

Desde hace 15 años, varios perfiles de necesidades de aminoácidos han sido publicados para las aves. Algunos de ellos fueron propuestos para pollitos en la fase inicial y otros para pollos de engorde. No existen referencias para otras especies avícolas como pavos o patos. Se han utilizado diferentes aproximaciones metodológicas.

Los pasos a seguir para formular dietas por el concepto de proteína ideal son:

- No usar requerimientos de proteína.
- Usar requerimientos de todos los aminoácidos esenciales.
- La dieta será ajustada para los aminoácidos más limitantes (ej. Lis, Met+Cis, Tre, Val, Gli+Ser)
- Habrá reducción del exceso de aminoácidos esenciales y no esenciales (Proteína)
- La ración tendrá menor incremento calórico y excreción de N.

3. **Reducción del nivel proteico**

<http://www.lisina.com.br> (2012), afirma que con los avances de las investigaciones científicas en el área de nutrición y metabolismo animal, así como de tecnología de producción de aminoácidos industriales a precios compatibles, se volvió posible la formulación de alimentos con menor contenido proteico y niveles de aminoácidos más cercanos a las necesidades del animal. Cuanto más cercana sea la composición de aminoácidos de la dieta a la exigencia de los animales, más eficiente será la utilización de la proteína suministrada, observándose también reflejos positivos en la utilización de los demás nutrientes.

Los aminoácidos industriales para la alimentación animal posibilitan la reducción del contenido proteico de los alimentos, sin afectar el rendimiento de los animales, sumándose además el beneficio de la reducción en la excreción del N al medio ambiente. Satisfacer las exigencias nutricionales de los aminoácidos esenciales, por intermedio de los alimentos suplementados con aminoácidos permite que los animales expresen su potencial genético, con efectos positivos en los parámetros zootécnicos, económicos y ambientales de la producción.

4. Aminoácidos

Todas las proteínas están formadas por unidades simples que son los aminoácidos. Aunque existen más de 200 aminoácidos en la naturaleza, solo se encuentran aproximadamente 20 en la mayoría de las proteínas y se necesitan sólo alrededor de 10 en la dieta de los animales debido a que la síntesis tisular no es la adecuada para llenar las necesidades metabólicas. La estructura básica de los aminoácidos se presenta en la glicina que es el aminoácido más sencillo (Church, D. y Pond, W. 1996).

a. Clasificación

Las plantas y muchos microorganismos son capaces de sintetizar proteínas a partir de compuestos nitrogenados simples tales como los nitratos. Los animales no pueden sintetizar el grupo amino y para construir las proteínas corporales requieren de una fuente dietaria de Aas. Algunos Aas pueden ser producidos a partir de otros por el proceso de transaminación y se denominan no esenciales o dispensables, pero ciertos aminoácidos no pueden ser sintetizados y deben ser suministrados pre-formados en la dieta, a estos se les denomina esenciales o indispensables (Kang, C. 2005).

Beorlegui, C. (1997), reporta que los aminoácidos semiesenciales pueden ser sintetizados a partir de los esenciales. La cistina se deriva de la metionina y la tirosina de la fenilalanina.

En el cuadro 12, se presenta la clasificación nutricional de los aminoácidos.

Cuadro 12. CLASIFICACIÓN NUTRICIONAL DE AMINOÁCIDOS.

Esenciales Indispensables No sintetizados por el ave	Semiesenciales Sintetizados de substratos limitados*	No esenciales o dispensables Sintetizados de substratos simples
Arginina	Tirosina	Alanina
Lisina	Cistina	Ácido aspártico
Histidina	Hidroxilisina	Asparagina
Leucina		Ácido glutámico
Isoleucina		Glutamina
Valina		Hidroxiprolina
Metionina		Glicina**
Treonina		Serina**
Triptófano		Prolina***
Fenilalanina		

*Tirosina se sintetiza a partir de fenilalanina, cistina de metionina e hidroxilisina de lisina.

** Glicina y serina son sintetizadas por el ave, pero no para sostener rápido crecimiento, por lo que deben proveerse en la dieta.

*** Cuando se utilizan dietas compuestas de Aas cristalinos, prolina exógena puede ser necesaria para alcanzar máximo crecimiento.

Fuente. Lesson, S. (2001).

b. Lisina

Rogers, S. y Pesti, G. (1992), señalan que la lisina es uno de los 20 aminoácidos que componen las proteínas vegetales y animales, presenta una especificidad: al contrario de los vegetales, los animales no tienen la capacidad de sintetizarla. Debido a ello, la lisina es considerada un aminoácido estrictamente esencial. Consecuentemente, todos los animales necesitan la presencia de lisina en la alimentación, sea ella suministrada a través de materias primas como el maíz y la soya o en forma pura, producida a través de la fermentación.

La fundación Española para el desarrollo de la nutrición FEDNA (2000), asegura que la forma comercial más frecuente es el monoclorhidrato de L-lisina. Los productos comerciales actuales tienen una pureza mínima del 98% que corresponde a un valor en lisina del 78% y un contenido en cloro cercano al 19-20%.

Se estima que las necesidades en lisina del pavo son un 5,4% de la proteína hasta las 8 semanas de vida y de 5,1% posteriormente.

c. Metionina y cisteína

La Revista Degussa (2002), afirma que la cisteína, entre otras sustancias, puede también ser formada a partir de la metionina en el organismo, a través de sus fases intermedias S-adenosil metionina, homocisteína y cistationina. Este aminoácido tiene una función especial en la formación y estabilización de la estructura espacial de las proteínas y puede ser parcialmente metabolizada hacia la taurina.

Por el contrario, es imposible la síntesis de metionina a partir de la cisteína y, por tanto, con el aporte adecuado de aminoácidos azufrados, (metionina y cisteína) debe prestarse mayor atención a la suplementación de la metionina cuando ésta se orienta en base a los requerimientos.

La metionina tiene tres funciones claves en el organismo animal: donador de grupos metilos, síntesis de proteínas, incluidas ciertas enzimas, y precursor de cisteína, por lo que las necesidades en cisteína y metionina se estudian de forma conjunta (Duran, F. 2004).

d. Treonina

La treonina es un aminoácido esencial para aves encontrándose en altas concentraciones en el corazón, músculos, tracto gastrointestinal y sistema nervioso central. Es necesaria para la formación de proteína, además de ayudar a la formación de colágeno y elastina (Sá et al. 2007). En los granos existe un bajo

contenido de treonina, por tal razón, es recomendable administrar treonina industrial en dietas formuladas a base de granos.

El NRC (1994) recomienda que los niveles de treonina es de 1 % de 0 a 4 semanas, 0,95% de 4 a 8 semanas, 0,80% de 8 a 12 semanas y 0,75% a partir de esta edad.

La inclusión de L-Treonina en el alimento permite una mejor utilización de la lisina y metionina, considerando que en la formación de la proteína corporal, la treonina se une a estos aminoácidos. Si hay limitación de treonina, la síntesis proteica corporal cesa, llevando a que no se aproveche adecuadamente los aminoácidos antes mencionados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en la Unidad Académica de Investigación Avícola, Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en la Avenida Panamericana Sur km 1½, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, a una altitud de 2740 m.s.n.m.

Las condiciones meteorológicas se detallan en el cuadro 13.

Cuadro 13. CONDICIONES METEREOLÓGICAS.

PARÁMETROS	PROMEDIO
Temperatura (°C)	13,20
Humedad Relativa (%)	66,46
Precipitación (mm)	550,80
Heliofania (h/luz)	165,15

Fuente: Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH (2014).

El experimento tuvo una duración de 120 días considerando la etapa inicial, crecimiento y acabado.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para la presente investigación se utilizó 100 pavos HYBRID de un día de edad, sin sexar, con un peso promedio de 69,45 gramos, a los cuales se evaluó el efecto de las dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semi-esenciales frente a un testigo (sin adición de aminoácidos sintéticos) durante las fases: inicial, crecimiento I, crecimiento II y acabado mediante un diseño completamente al azar con 5 repeticiones. Cada unidad experimental será de 5 pavos.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Materiales

- Alimento balanceado
- Material de cama (cascarilla de arroz)
- Registros
- Termómetro
- Bomba de mochila
- Baldes plásticos
- Lonas
- Cilindros de gas
- Carretilla
- Materiales de oficina

2. Equipos

- Comederos.
- Bebederos.
- Laptop
- Cámara fotográfica
- Criadora a gas
- Balanza
- Equipo sanitario
- Equipo de limpieza

3. Semovientes

- 100 pavos bb

4. Instalaciones

Se utilizaron las instalaciones del Programa Académico de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, donde los animales fueron alojados en un galpón cuyas dimensiones son 15 m x 11m.

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se evaluó dietas con diferentes niveles de proteína más la adición de aminoácidos esenciales y semiesenciales suministrando a pavos HYBRID en la etapa inicial (1-4 semanas); crecimiento I (5-8 semanas); crecimiento II (9-12 semanas) y acabado (13-17semanas); teniendo 3 tratamientos experimentales más un tratamiento testigo (sin adición de aminoácidos sintéticos) con 5 repeticiones por tratamiento. Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al azar (DCA), que se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

α_i : Efecto del tratamiento

ϵ_{ij} : Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

El esquema del experimento empleado se presenta a continuación en el cuadro 14.

Cuadro 14. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO PARA LA FASE INICIAL, CRECIMIENTO I, CRECIMIENTO II Y ACABADO.

Niveles de Proteína	CÓDIGO	REPETICIÓN	T.U.E	TOTAL
In – C1 - C2 – Acab				
28 – 26 – 22 – 19	T0	5	5	25
26 – 24 – 20 – 17	T1	5	5	25
24 – 22 – 18 – 15	T2	5	5	25
22 – 20 – 16 – 13	T3	5	5	25
TOTAL				100

T.U.E.: Tamaño de la unidad experimental (5 aves).

El cuadro 15, nos detalla la dieta formulada para la fase inicial de pavos con niveles de proteína de 28, 26, 24 y 22 % más la adición de aminoácidos esenciales y semiesenciales.

Cuadro 15. DIETAS PARA LA FASE INICIAL (1-4 SEMANAS) EN PAVOS.

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEÍNA			
	28%(T0)	26%(T1)	24%(T2)	22%(T3)
Harina de soya 48	46,59	34,09	30,14	29,91
Maíz nacional	29,32	54,22	42,70	48,47
Pescado 65	10,00	7,00	6,30	7
Polvillo de arroz	0,00	0,00	10,00	4
Afrecho de trigo	7,00	0,00	4,00	5
Aceite de palma	3,77	0,00	1,73	0,82
Carbonato de calcio	1,50	1,65	1,75	1,73
Fosfato monocalcico	1,00	1,50	1,45	1,41
Meteonina	0,00	0,20	0,25	0,25
L-Lisina	0,00	0,13	0,30	0,24
L-Treonina	0,00	0,30	0,29	0,10
Atrapador de toxinas	0,20	0,20	0,20	0,20
Vitaminas	0,20	0,20	0,20	0,20
Antimicótico	0,15	0,15	0,15	0,15
Sal	0,14	0,23	0,41	0,40
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
Antioxidante	0,03	0,03	0,03	0,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

En el cuadro 16, se describe la composición nutricional de las dietas para la fase inicial en pavos.

Cuadro 16. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE INICIAL EN PAVOS.

	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA %	28,30	26,00	24,00	22,00
E METABOLIZABLE (k CAL)	2.820	2.858	2.800	2.801
MET+CIS DIGERIBLE AVES %	0,93	0,95	0,95	0,95
LISINA DIGERIBLE AVES %	1,80	1,45	1,56	1,45
TREONINA DIGERIBLE AVES %	1,16	1,20	1,23	0,95

En el cuadro 17, se describe la dieta formulada para la fase de crecimiento I con niveles de proteína de 26, 24, 22 y 20 % más la adición de aminoácidos esenciales y semiesenciales.

Cuadro 17. DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO I (5-8 SEMANAS) EN PAVOS.

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEÍNA			
	26%(T0)	24%(T1)	22%(T2)	20%(T3)
Maíz	39	44,78	49,37	56
Polvillo de arroz	0	10	12,82	5
Afrechillo	4,5	0	0	0
Aceite palma	4,5	3	1	1,92
Harina de soya	43,5	32,12	27,68	28
Harina de pescado	5	5	5	3,6
Carbonato de calcio	1,4	2	1,5	1,6
Fosfato monocalcico	1,3	1,5	1,18	1,5
Sal	0,2	0,4	0,2	0,4
M+C sintética	0	0,2	0,2	0,5
L-Lisina	0	0,16	0,3	0,5
L-Treonina	0	0,1	0,07	0,3
Vitaminas	0,2	0,2	0,2	0,2
Antioxidante	0,03	0,03	0,03	0,03
Atrapadores	0,2	0,2	0,2	0,2
Antimicótico	0,15	0,15	0,15	0,15
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100

En el cuadro 18, se muestra la composición nutricional de las dietas para la fase de Crecimiento I en pavos.

Cuadro 18. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO I EN PAVOS.

	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA %	26.07	23.93	22.20	20.16
E. METABOLIZABLE AVES (kcal)	2919.26	2916.57	2898.14	2918.96
MET+CIS DIGERIBLE AVES %	0.80	0.90	0.87	0.89
LISINA DIGERIBLE AVES %	1.51	1.35	1.36	1.45
TREONINA DIGERIBLE AVES %	1.00	0.93	0.94	1.03

En el cuadro 19, se puntualiza las dietas formuladas para la fase de crecimiento II en pavos con niveles de proteína de 22, 20, 18 y 16 % respectivamente.

Cuadro 19. DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO II (9-12 SEMANAS) EN PAVOS.

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEÍNA			
	22%(T0)	20%(T1)	18%(T2)	16%(T3)
Maíz	50	53	52	53
Polvillo de arroz	7	5	9	9
Afrechillo	3	3,5	4	8
Aceite palma	3	3,5	4	4
Harina de soya	28	28	26,5	21
Harina de pescado	6	3,2	0	0
Carbonato de calcio	1,1	1,2	1,4	1,5
Fosfato monocalcico.	0,8	1,1	1,4	1,4
Sal	0,4	0,4	0,4	0,4
M+C sintética	0	0	0	0
L-Lisina	0	0,3	0,5	0,6
L-Treonina	0	0,1	0,2	0,3
Vitaminas	0,2	0,2	0,2	0,2
Antioxidante	0,03	0,03	0,03	0,03
Atrapadores	0,2	0,2	0,2	0,2
Antimicótico	0,15	0,15	0,15	0,15
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100

En el cuadro 20, se indica la composición nutricional de las dietas para la fase de Crecimiento II en pavos.

Cuadro 20. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE DE CRECIMIENTO II EN PAVOS.

	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA %	22.17	20.17	18.32	16.25
E. METABOLIZABLE AVES (kcal)	3006.20	3012.84	3001.26	2996.61
MET+CIS DIGERIBLE AVES %	0.69	0.67	0.65	0.61
LISINA DIGERIBLE AVES %	1.17	1.29	1.28	1.23
TREONINA DIGERIBLE AVES %	0.80	0.83	0.84	0.86

A continuación en el cuadro 21, se describe la dieta empleada en la fase de acabado en pavos (13-17 semanas) con niveles de proteína de 19, 17, 15 y 13% más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

Cuadro 21. DIETAS PARA LA FASE DE ACABADO (13-17 SEMANAS) EN PAVOS.

MATERIA PRIMA	NIVELES DE PROTEÍNA			
	19%(T0)	17%(T1)	15%(T2)	13%(T3)
Maíz	55	60	62	62
Polvillo de arroz	8,22	8	8	9
Afrechillo	0	0	2	6,2
Aceite palma	4,5	4	4	4
Harina de Soya	27	22	19,5	14
Harina de Pescado	2	2	0	0
Carbonato de calcio	1,1	1,2	1,25	1,3
Fosfato monocálcico.	1,1	1,1	1,3	1,25
Sal	0,4	0,4	0,4	0,4
M+C sint	0	0,2	0,24	0,3
L-Lisina	0	0,2	0,4	0,5
L-Treonina	0	0,2	0,3	0,4
Vitaminas	0,2	0,2	0,2	0,2
Antioxidante	0,03	0,03	0,03	0,03
Atrapadores	0,2	0,2	0,2	0,2
Antimicótico	0,15	0,15	0,15	0,15
Promotor de crecimiento	0,05	0,05	0,05	0,05
Coccidiostato	0,05	0,05	0,05	0,05
TOTAL	100	100	100	100

El cuadro 22, indica la composición nutricional de las dietas para la fase de Acabado en pavos.

Cuadro 22. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LAS DIETAS PARA LA FASE DE ACABADO EN PAVOS.

		TRATAMIENTOS			
		T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA	%	19.01	17.16	15.27	13.27
E. METABOLIZABLE AVES	(kcal)	3111.51	3109.12	3121.04	3098.98
MET+CIS DIG. AVES	%	0.59	0.74	0.72	0.73
LISINA DIGERIBLE AVES	%	0.97	1.00	1.02	0.97
TREONINA DIGERIBLE AVES	%	0.69	0.81	0.83	0.85

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales evaluadas en esta investigación se describen a continuación:

1. Fase inicial (1 – 4 semanas)

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia
- Mortalidad (%)
- Consumo de Lisina (g).
- Consumo de Metionina + Cistina (g).
- Consumo de Treonina (g).

2. Fase de crecimiento I (5 – 8 semanas)

- Peso inicial (g).

- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia
- Mortalidad (%)
- Consumo de Lisina (g).
- Consumo de Metionina + Cistina (g).
- Consumo de Treonina (g).

3. **Fase de crecimiento II (9 – 12 semanas)**

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia
- Mortalidad (%)
- Consumo de Lisina (g).
- Consumo de Metionina + Cistina (g).
- Consumo de Treonina (g).

4. **Fase de engorde (13 – 17 semanas)**

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia
- Mortalidad (%)
- Consumo de Lisina (g).
- Consumo de Metionina + Cistina (g).
- Consumo de Treonina (g).

5. Fase total (1 – 17 semanas)

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo de alimento (g).
- Conversión alimenticia
- Mortalidad (%)
- Consumo de Lisina (g).
- Consumo de Metionina + Cistina (g).
- Consumo de Treonina (g).
- Rendimiento a la canal (%).
- Peso a la canal (g).
- Beneficio/Costo

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a las siguientes pruebas de significancia:

- Análisis de varianza (ADEVA)
- Separación de medias según Waller Duncan.
- Determinación de la línea de tendencia por medio del análisis de la regresión.

El esquema del adeva se detalla en el cuadro 23.

Cuadro 23. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	19
Tratamientos	3
Error Experimental	16

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

Se realizó la limpieza y desinfección del galpón antes de la llegada de los pavitos BB, los mismos que fueron recibidos en cubículos. 12 horas antes de la recepción se colocaron las criadoras necesarias para mantener un microclima de 33°C de temperatura, además se colocaron los comederos con el alimento balanceado más avena para estimular su consumo y bebederos con agua más vitaminas y electrolitos.

Posteriormente se efectuó la distribución de las unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar. Los cubículos de crianza tuvieron una densidad de 5 pavos/jaula y dimensiones de 1,4 m x 1,9 m.

El control del ambiente dentro del galpón se efectuó mediante el manejo de cortinas dependiendo de las condiciones del ambiente exterior.

El agua de bebida fue proporcionada a voluntad, mientras que el alimento suministrado fue previamente pesado y registrado. Ambos fueron suministrados de acuerdo a los requerimientos de cada etapa en la que se encuentre el animal. Semanalmente se controló el sobrante para determinar el consumo de alimento del pavo.

Se tomó todos los datos utilizando registros diarios, semanales y mensuales para la respectiva tabulación.

La investigación concluyó con el sacrificio de los pavos, por medio del corte de la yugular para propiciar el desangrado de los mismos. Posterior a la muerte, fueron sumergidos en agua caliente a una temperatura de 60°C para eliminar la pluma y obtener una carne limpia y proceder al eviscerado. Luego por medio de la relación del peso final y el peso a la canal obtener su rendimiento.

2. Programa Sanitario

Para evitar la presencia de patógenos que causen enfermedades en los pavos, se desinfectó el ambiente con una solución a base de amonio cuaternario, glutaraldehído, glyoxal, alcohol isopropílico. Además se colocó cal en la entrada del galpón para desinfectar el calzado previo el ingreso.

Se cumplió con el calendario de vacunación que se explica en el cuadro 24.

Cuadro 24. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.

Fecha	Vacuna	Vía	Dosis
Día 8	Newcastle	Ocular	1
Día 28	Newcastle	Ocular	1
Día 56	Newcastle	Ocular	1

Fuente: Unidad Académica de Investigación Avícola. ESPOCH (2014).

H. **METODOLOGIA DE EVALUACIÓN**

La metodología de evaluación se realizó de la siguiente manera:

1. Peso corporal

Se registró periódicamente los pesos, para luego por medio de la diferencia de los pesos inicial y final estimar la ganancia de peso en cada una de las etapas fisiológicas consideradas (inicio, crecimiento y acabado).

Ganancia de Peso (g) = Peso Final (Periodo) – Peso Inicial (Periodo)

2. Consumo de alimento

El control de consumo y desperdicio de alimento se realizó semanalmente, por lo que el consumo verdadero se determinó entre la cantidad de alimento ofrecido y el peso del alimento desperdiciado. Se empleó la siguiente fórmula:

Consumo de Alimento (CA) = alimento ofrecido (g) – sobrante del alimento (g)

3. Índice de conversión Alimenticia

Se determinó por medio de la relación entre el consumo de alimento total sobre la ganancia de peso.

$$\text{Índice de Conversión Alimenticia (ICA)} = \frac{\text{Alimento consumido (Kg)}}{\text{Ganancia de peso (Kg)}}$$

4. Porcentaje de mortalidad

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas, la fórmula es la siguiente:

$$\text{Porcentaje de Mortalidad (\%M)} = \frac{\text{N° aves muertas}}{\text{N° aves totales}} * 100$$

5. Peso a la canal

Una vez sacrificado el ave, se separó las vísceras, patas y cabeza de la canal y se procedió a pesarlo; estableciéndose que el peso a la canal es la resta del peso final del pavo vivo menos el peso del quinto cuarto.

$$\text{Peso a la canal (g)} = \text{Peso vivo (g)} - \text{Peso vísceras, patas y cabeza (g)}$$

6. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal se estableció por medio de la relación con el peso final y el peso de la canal y expresada en porcentaje.

$$\text{Rendimiento a la canal (\%)} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso final in vivo}} * 100$$

7. Análisis económico

El análisis económico se realizó mediante el indicador beneficio/costo, en el que se consideran los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales, respondiendo a la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE INICIAL (1 – 4 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES.

1. Peso inicial y final (g)

Al inicio de la investigación el grupo de pavos registraron un peso entre 68,27 y 70,67 g, con un coeficiente de variación de 11.67 %, de esta manera podemos señalar que los grupos de aves son homogéneos.

A las 4 semanas de edad los pavipollos tratados con niveles de proteína de 28, 26, 24 y 22 % en la dieta registraron un peso final de 827,40; 818,27; 783,60 y 831,40 g respectivamente, valores entre los cuales no se registraron diferencias significativas ($P > 0,05$). Respecto a estos resultados la Línea Genética Hybrid (2000), obtuvo un peso promedio entre machos y hembras de 1245 g, mientras que Azcona, J. Erzaghi, A. y Canet, S. (2001), indican que a esta edad obtuvieron pesos promedios de 930 g por lo cual estos resultados están por encima de los datos conseguidos dentro de la investigación, debiéndose posiblemente a las condiciones ambientales en las cuales se manejó el presente estudio.

En el cuadro 25, se detalla los diferentes parámetros en estudio de la respuesta biológica de los pavos Hybrid al efecto de la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de inicial (1 – 4 semanas).

2. Ganancia de peso (g)

En la fase inicial, la ganancia de peso en pavos tratados con diferentes niveles de proteína 28, 26, 24 y 22 %, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$). Los promedios obtenidos fueron de 758,40; 750,00; 712,93 y 761,53 g

respectivamente, así se registró una ganancia de peso promedio de 754,75 g,

Cuadro 25. RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE INICIAL (1 – 4 SEMANAS).

Variables	Tratamientos				E. E.	Prob.
	T0	T1	T2	T3		
Peso Inicial (g)	69.00	68.27	70.67	69.87		
Peso Final (g)	827.40 a	818.27 a	783.60 a	831.40 a	29.93	0.670
Ganancia de peso (g)	758.40 a	750.00 a	712.93 a	761.53 a	27.35	0.580
Consumo de Alimento (g)	1640.13 a	1240.10 c	1320.11 b	1320.11 b	13.89	0.001
Conversión alimenticia	2.19 a	1.66 b	1.86 b	1.74 b	0.08	0.001
Consumo de Metionina + Cistina Inicial (g)	15.25 a	11.78 c	12.54 b	12.54 b	0.13	0.001
Consumo de Lisina Inicial (g)	29.52 a	17.98 d	20.59 b	19.14 c	0.22	0.001
Consumo de Treonina Inicial (g)	19.03 a	14.88 c	16.24 b	12.54 d	0.16	0.001
Mortalidad Inicial (%)	0.00	0.80	0.00	0.80	-	-

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,01$).

E.E. Error Estándar.

P: Probabilidad.

asumiendo con esto que la proteína no influye significativamente en el crecimiento de pavos en la fase inicial.

3. Consumo de alimento (g)

Al suministrar una dieta inicial según los requerimientos nutricionales de los pavos, se determinó un consumo de alimento de 1670,13 g al aplicar el 28 % de proteína, el cual difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos, principalmente del alimento a base de 26 % de proteína, registrando así un consumo de 1240,10 g, teniendo en cuenta que los factores a considerar dentro del consumo de alimento en una producción avícola dependen del manejo y de la dieta, aunque al suministrar 24 y 22 % de proteína en la dieta los consumos fueron de 1320,11 g en ambos casos.

Al comparar los resultados obtenidos con lo expuesto por Hybrid (2000), quien reporta un consumo acumulado hasta la cuarta semana de 1,62 kg de alimento, se puede apreciar que este valor es superior a los registrados en el presente estudio excepto al tratamiento control. Al contrario que Azcona, J. Erzaghi, A. y Canet, S. (2001), indican que a las 4 semanas los pavos híbridos presentaron un consumo acumulado de 1130 g, valor inferior respecto a los obtenidos en esta investigación.

Mediante el análisis de regresión se estableció una tendencia cúbica significativa, para la predicción del consumo de alimento de pavos Hybrid durante la fase inicial (gráfico 1) en función de los niveles de proteína evaluados en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 96,84%; lo cual nos indica que el consumo de alimento de estas aves depende altamente de los niveles de proteína. Además se determina que el consumo de alimento se incrementa al emplear 22% de proteína en la dieta, pero se reduce cuando se eleva el porcentaje de proteína, para nuevamente incrementar a partir del 26%.

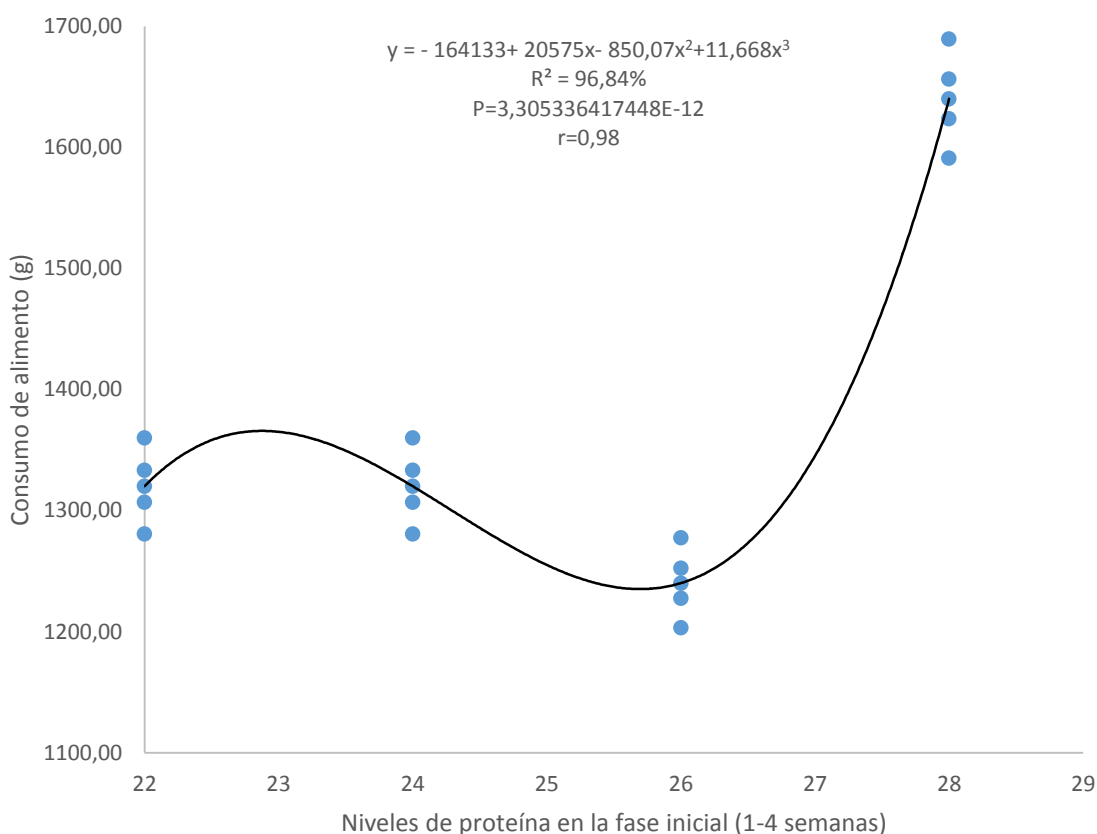


Gráfico 1. Tendencia de la Regresión del consumo de alimento en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

4. Conversión alimenticia

Los pavos que estuvieron bajo el efecto del tratamiento control en la fase inicial, registraron una conversión alimenticia de 2,19, valor menos eficiente, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos. Mientras que al emplear el 26% de proteína en la dieta presentó el mejor índice de conversión alimenticia con 1,66 puntos durante esta etapa, seguido por el nivel 22 % de proteína en el alimento con un índice de conversión alimenticia de 1,74, posteriormente se ubicó el grupo de animales tratados con el 24% de proteína en la dieta, obteniendo un índice de conversión alimenticia de 1,86. Al comparar estos tratamientos con el tratamiento control, demuestran una menor utilización de la cantidad de alimento para alcanzar un kg de ganancia de peso, probablemente se debe a que la proteína que disponen los pavos en esta etapa no posee un alto valor biológico.

El análisis de la regresión presentó una tendencia cúbica significativa (gráfico 2), con un coeficiente de determinación de 63,97%. Se establece que los animales requieren mayor cantidad de alimento para transformar en un kg de ganancia de peso al utilizar 22% de proteína, pero tiende a disminuir cuando se emplea entre el 24 y 26% de proteína en la dieta, volviendo nuevamente a incrementar al igual que el nivel de proteína empleado, con lo que se deduce que los pavos son más eficientes para transformar alimento en tejido corporal al utilizar 26% de proteína, ya que en esta dieta para su elaboración no se emplea como materias primas el polvillo de arroz y afrecho de trigo como se lo hace en las otras dietas de la presente investigación, considerando que las fibras presentes en cereales como el trigo, la cebada, la avena y el centeno aumentan la viscosidad de la digesta, lo que provoca una disminución de la digestión de nutrientes y un exceso de proliferación bacteriana.

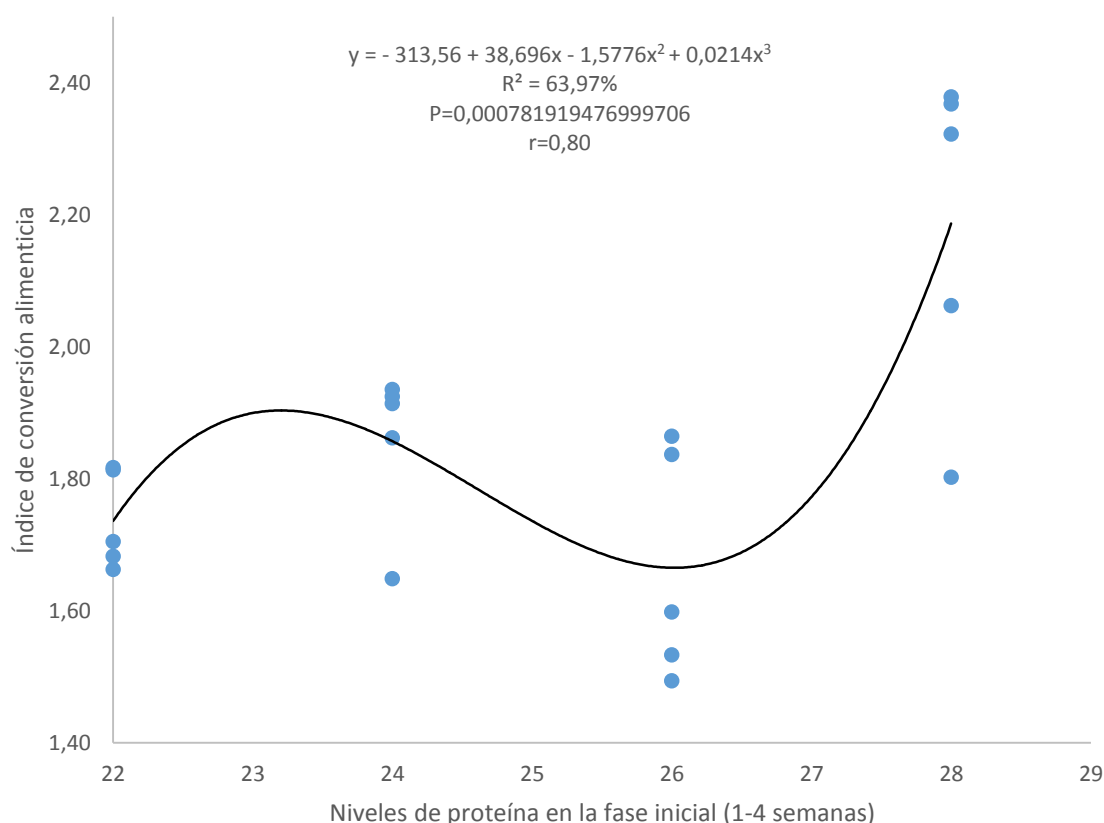


Gráfico 2. Tendencia de la Regresión de la conversión alimenticia en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

Azcona, J. Erzaghi, A. y Canet, S. (2001), indican que a la semana 4 los pavos híbridos nutridos con alimento peleteado registran una conversión alimenticia de 1,3, valor ligeramente inferior en comparación con los obtenidos en el estudio realizado.

5. Mortalidad (%)

En la cría de los pavos en la fase inicial al utilizar niveles de proteína de 26 y 22 % se registraron mortalidades de 0,8 % en cada tratamiento, mientras que en los tratamientos control y 24 % de proteína no se registró mortalidad. Lugo, S. (2012), señala que generalmente se considera el porcentaje de mortalidad en la primera semana inferior al 3,33% y este valor tiene una responsabilidad compartida entre la mortalidad en tránsito y el manejo del criador. En la presente investigación podemos apreciar que en esta fase la mortalidad no se debe a la utilización de niveles de proteína sino a factores fortuitos debido al comportamiento inquieto y curioso de estas aves.

6. Consumo de Metionina + Cistina (g)

La utilización del 28% de proteína en la alimentación inicial de pavos, permitió registrar un consumo de 15,25 g de metionina + cistina, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos, debido a que al utilizar 26, 24 y 22 % de proteína en la dieta, el consumo es 11,78; 12,54 y 12,54 g de metionina + cistina/ fase respectivamente.

El consumo de metionina + cistina, presentó una tendencia cúbica significativa (gráfico 3), que determina que este consumo se eleva cuando se incrementa el nivel de proteína para reducirse con la utilización del 24% de proteína e incrementarse a partir del empleo del 26% de proteína en la dieta. Teniendo en cuenta que en el T1 (26% de proteína) el consumo de estos aminoácidos disminuye con respecto a los demás tratamiento ya que el consumo de alimento para este es a la vez inferior.

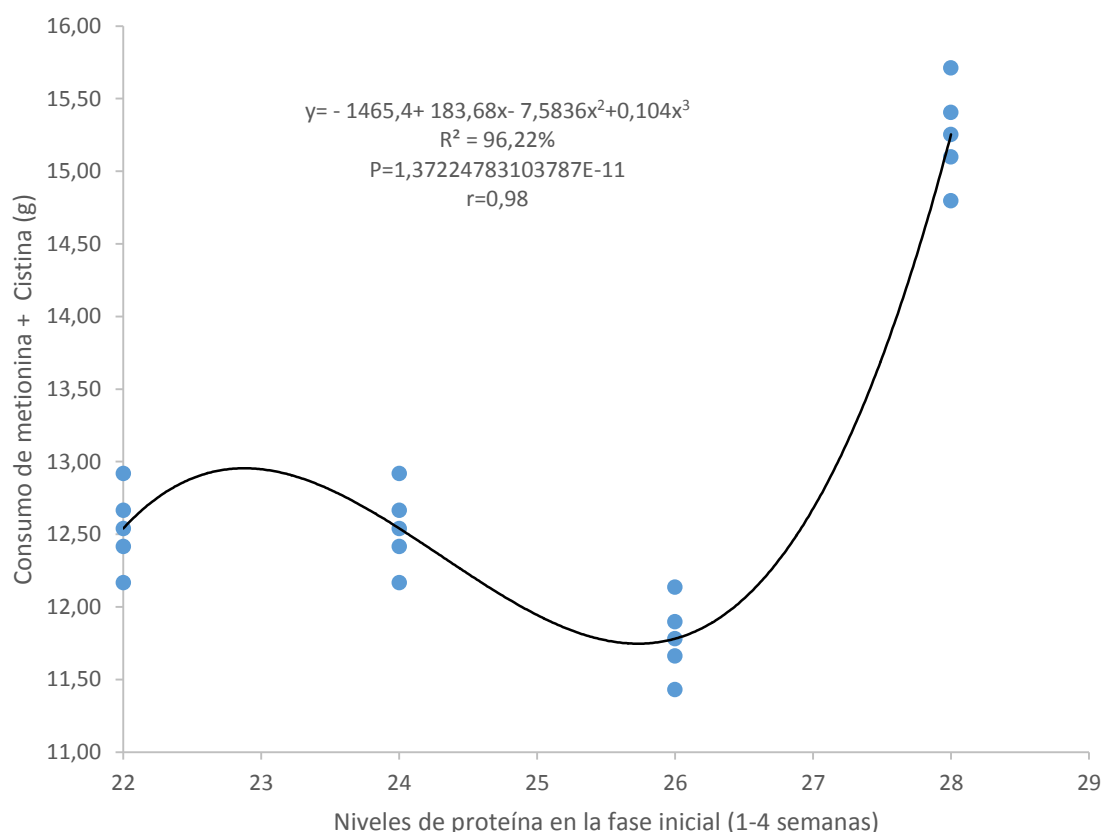


Gráfico 3. Tendencia de la Regresión del consumo de metionina + cistina en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

7. Consumo de Lisina (g)

La aplicación del tratamiento control en la alimentación de pavos, permitió registrar un mayor consumo de lisina puesto que registró un valor de 29,52 g durante toda la fase, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, tales como T1, T2 y T3 con los cuales se determinaron consumos de 17,98; 20,59 y 19,14 g de lisina, esto se debe a que el nivel de lisina en el tratamiento control es más elevado que en los otros tratamientos, además los pavos en esta fase inicial consumieron mayor cantidad de alimento y consecuentemente el consumo de este aminoácido esencial es mayor.

Se estableció un modelo de regresión de tercer grado para la predicción del consumo de lisina para pavos Hybrid en la fase inicial, en función de los niveles

de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la dieta, alcanzando un coeficiente de determinación de 99,05 % lo cual indica la cantidad de varianza explicada por el modelo.

De acuerdo al modelo de regresión que se ilustra en el gráfico 4, se determinó que el consumo de lisina se incrementa al elevarse el nivel de proteína en la dieta, posteriormente empieza a decrecer a partir del 23% de proteína para nuevamente incrementar a partir del empleo del 26% de proteína.

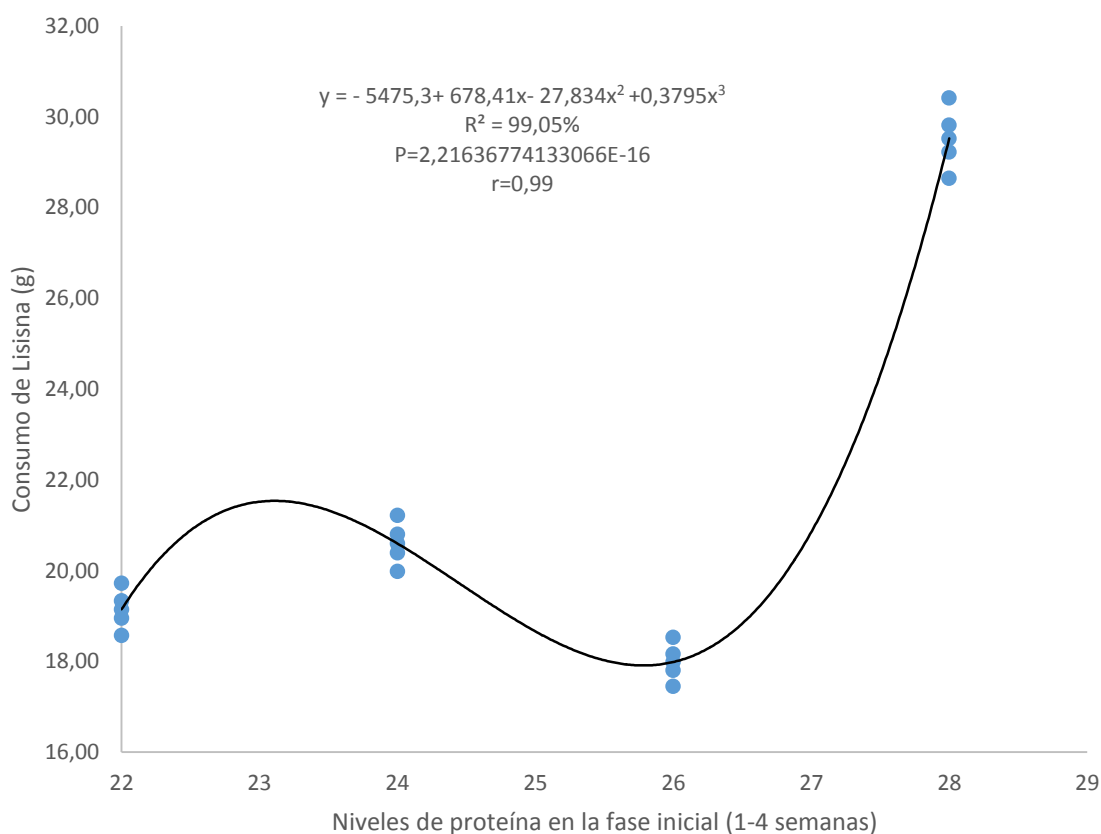


Gráfico 4. Tendencia de la Regresión del consumo de lisina en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

8. Consumo de Treonina (g)

Para esta variable, al aplicar el tratamiento control en la alimentación inicial de los

pavos, se registró un consumo de 19,03 g de treonina durante toda la fase, valor estadísticamente superior ($P < 0,01$) en comparación con los tratamientos T1, T2 y T3, con los cuales se determinó consumos de 14,88; 16,24 y 12,54 g de treonina/ fase, esta diferencia se debe a la cantidad de proteína que se les suministró en la dieta diaria a los pavos, de esta manera se puede mencionar que a mayor cantidad de proteína formulada en la dieta, mayor es la disponibilidad de aminoácidos en las especies domésticas.

De la misma manera mediante análisis de regresión se estableció un modelo cúbico altamente significativo (gráfico 5), para la predicción del consumo de treonina en pavos hybrid durante la fase inicial, en función de los niveles de proteína evaluados en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 98,21%. Además se determina que el consumo de treonina se incrementa al igual

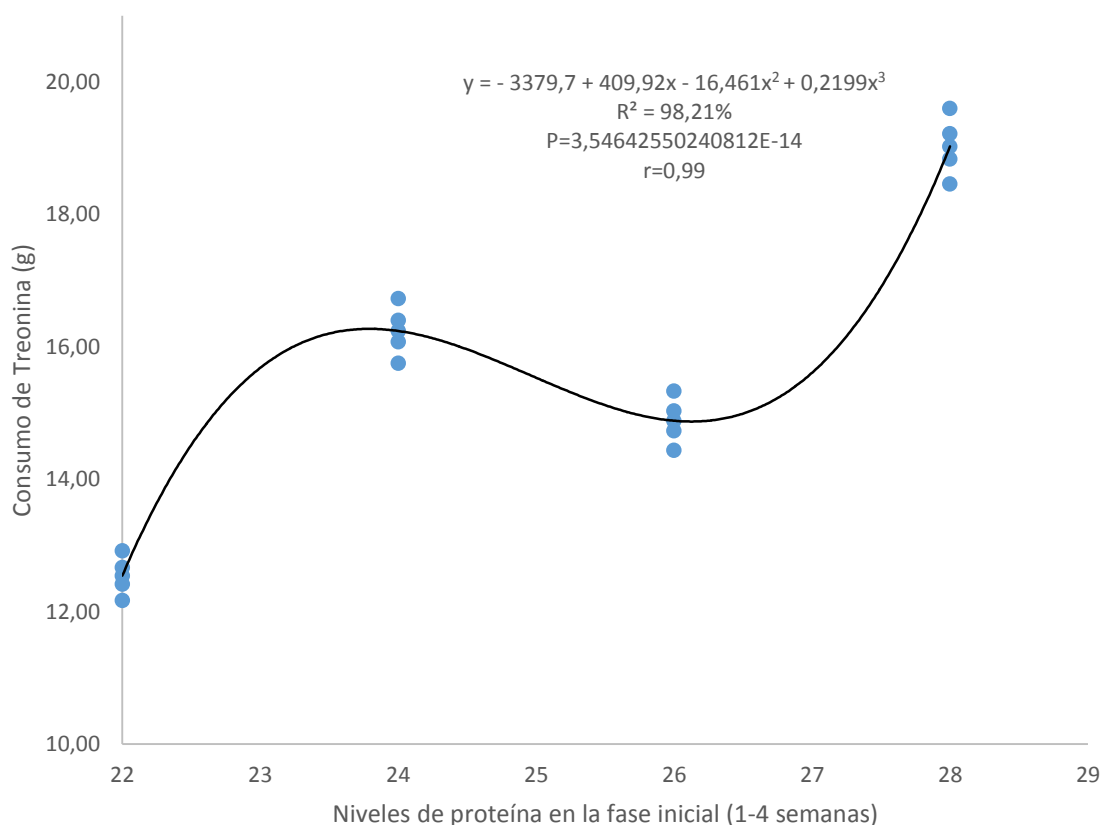


Gráfico 5. Tendencia de la Regresión del consumo de treonina en pavos Hybrid en la Fase Inicial (1 – 4 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

que el nivel de proteína, ligeramente disminuye entre los niveles 24 y 26% de proteína empleados, para nuevamente incrementar el consumo de este aminoácido esencial. Viéndose reflejada esta situación debido al consumo de alimento de las aves en cada tratamiento durante esta fase y a la disponibilidad de este aminoácido en las dietas formuladas.

B. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE DE CRECIMIENTO I (5 – 8 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES.

1. Peso final (g)

En la fase de crecimiento I, comprendido entre 5 y 8 semanas, la aplicación de 26, 24, 22 y 20 % de proteína en pavos permitió registrar un peso de 3597,20; 3623,67; 3406,00 y 3865,53 g (cuadro 26), valores que no difieren significativamente ($P > 0,05$). Debemos citar que los pavos que recibieron el menor porcentaje de proteína en esta etapa fueron los que alcanzaron el más alto peso corporal. Según Hybrid, (2000), se reporta que los pavos a las 8 semanas alcanzan un peso promedio entre machos y hembras de 4,5 kg, valor superior a los registrados en el presente estudio, debiéndose posiblemente a factores ambientales que influyen en el desarrollo de estas aves.

2. Ganancia de peso (g)

Entre las 5 y 8 semanas, al aplicar 26, 24, 22 y 20 % de proteína en la dieta permitió registrar 2760,80; 2805,40; 2622,40 y 3034,13 g, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ($P > 0,05$), ya que como lo manifiesta Cántaro, H. Sánchez, J. y Sepúlveda, P. (2010), los pavos son muy sensibles a las diversas condiciones ambientales y si no se explotan adecuadamente no podrán manifestar su potencialidad genética relacionada con el crecimiento. Otra causa puede ser la calidad de la proteína del alimento que hizo que las aves respondan de la misma manera al utilizar 26 o 20 % de proteína.

Cuadro 26. RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE CRECIMIENTO I (5 – 8 SEMANAS).

Variables	Tratamientos								E. E.	Prob.
	T0		T1		T2		T3			
Peso final (g)	3597.20	a	3623.67	a	3406.00	a	3865.53	a	172.32	0.340
Ganancia de peso (g)	2769.80	a	2805.40	a	2622.40	a	3034.13	a	150.97	0.320
Consumo de Alimento (g)	5800.46	a	5240.42	c	5440.44	b	5400.43	bc	54.74	0.001
Conversión Alimenticia	2.12	a	1.90	a	2.09	a	1.80	a	0.11	0.16
Consumo de Metionina + Cistina (g)	46.40	a	47.16	a	47.33	a	48.06	a	0.47	0.140
Consumo de lisina (g)	87.59	a	70.75	d	73.99	c	78.31	b	0.78	0.001
Consumo de Treonina (g)	58.00	a	48.74	d	51.14	c	55.62	b	0.53	0.001
Mortalidad (%)	0.00		1.60		0.80		0.80		-	-

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,01$).

E.E. Error Estándar.

P: Probabilidad.

Los resultados obtenidos pueden ser comparados con lo expuesto por Hybrid (2000), quien da a conocer una ganancia de peso promedio entre machos y hembras de 3,28 kg, valor superior a los obtenidos en el presente estudio, por el contrario Azcona, J. Erzaghi, A. y Canet, S. (2001), señalan que en la crianza de pavos híbridos a quienes suministraron alimento peleteado obtuvieron una ganancia de peso de 1535 g, siendo este valor inferior en relación a los de esta investigación.

3. Consumo de alimento (g)

El consumo de alimento de los pavos entre las 5 y 8 semanas al utilizar 26 % de proteína fue de 5800,46 g, valor que difiere significativamente de los tratamientos a base de 24, 22 y 20 % de proteína, con los cuales se alcanzaron consumos de 5240,42; 5440,44 y 5400,43 g respectivamente, posiblemente se debe a la palatabilidad de los alimentos, determinándose que el alimento más palatable fue del tratamiento control, siendo la dieta con el nivel más alto de proteína. Según Hybrid, (2000), el consumo de alimento en pavos en la fase de crecimiento I fue de 4,93 kg, valor inferior con respecto a los tratamientos estudiados. Además en la investigación se puede notar que al emplear dietas con niveles inferiores de proteína, el consumo de alimento es menor.

Mediante el análisis de regresión se estableció una tendencia cúbica significativa, para la predicción del consumo de alimento de pavos Hybrid durante la fase inicial (gráfico 6) en función de los niveles de proteína evaluados en la dieta, presentando un coeficiente de determinación de 77,76%; lo cual nos indica que el consumo de alimento de los pavos tiene dependencia de los niveles de proteína. Además se determina que el consumo de alimento se incrementa al elevarse el nivel de proteína en la dieta, pero se reduce cuando más se eleva el porcentaje de proteína, para nuevamente incrementarse a partir del 24%. Estableciéndose que este comportamiento puede estar supeditados a la individualidad de los animales.

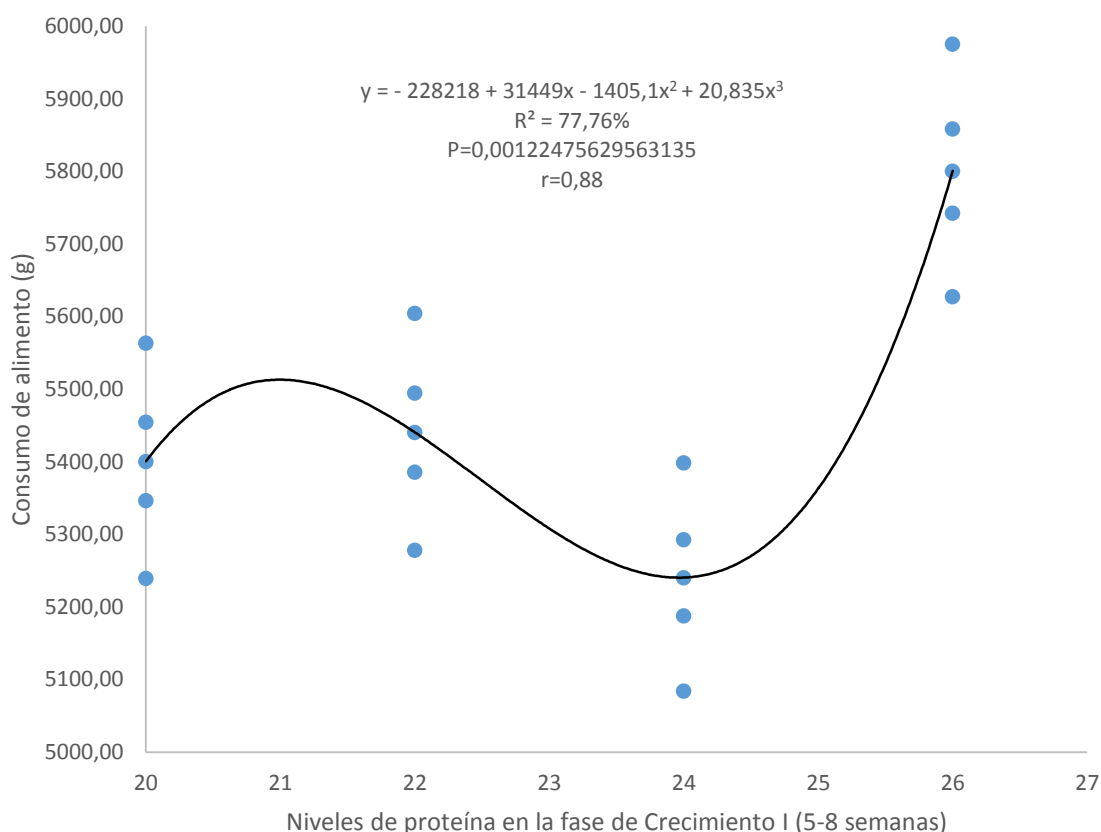


Gráfico 6. Tendencia de la Regresión del consumo de alimento en pavos Hybrid en la Fase de Crecimiento I (5 – 8 semanas), mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

4. Conversión alimenticia

En la fase de crecimiento I, los pavos que recibieron 26 % de proteína registraron una conversión alimenticia de 2,12, el mismo que es el menos eficiente que el resto de tratamientos, puesto que al utilizar 24, 22 y 20 % de proteína se determinó conversiones de 1,90; 2,09 y 1,80, valores entre los cuales no se presenta diferencia significativa ($P > 0,05$), de esta manera se puede mencionar que las aves que fueron alimentadas con dietas con el 26 y 22% de proteína fueron las menos eficientes para transformar un kg de alimento en un kg de ganancia de peso. Azcona, J. Erzaghi, A. y Canet, S. (2001), manifiestan que en la semana 8 obtuvieron una conversión alimenticia de 1,98 g al emplear alimento peleteado.

5. Mortalidad (%)

En la fase de crecimiento I, al utilizar niveles de 24, 22 y 20 % de proteína en pavos Hybrid, se determinó mortalidades de 1,60; 0,80 y 0,80 % respectivamente, y al emplear 26% de proteína en la dieta no se registró mortalidad en estas aves.

6. Consumo de Metionina + Cistina (g)

La utilización de 26 % de proteína en la alimentación durante la fase de crecimiento I de los pavos Hybrid, permitió registrar un consumo de 46,40 g de metionina + cistina, valor que no difiere significativamente ($P > 0,05$) del resto de tratamientos, debido a que al emplear 24, 22 y 20 % de proteína en la dieta, el consumo de estos aminoácidos es de 47,16; 47,33 y 48,06 g de metionina + cistina durante toda la fase respectivamente.

7. Consumo de Lisina (g)

La utilización del tratamiento con el 26 % de proteína en la alimentación de pavos, registró un mayor consumo de lisina (87,59 g), valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, tales como T1, T2 y T3 con los cuales se determinaron consumos de 70,75; 73,99 y 78,31 g de lisina (gráfico 7), esto se debe a que al aplicar mayor proporción de proteína, de hecho se aplica mayor cantidad de lisina en la dieta, además a que los pavos en esta fase consumieron mayor cantidad de alimento y consecuentemente mayor es el consumo de este aminoácido esencial.

8. Consumo de Treonina (g)

En la alimentación de los pavos Hybrid durante la fase de crecimiento I, se registró un consumo de treonina de 58,00 g al aplicar el tratamiento control, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) de los pavos que recibieron los tratamientos T1, T2 y T3, con los cuales se encontraron consumos de 48,74; 51,14 y 55,62 g de treonina durante toda esta fase (gráfico 8).

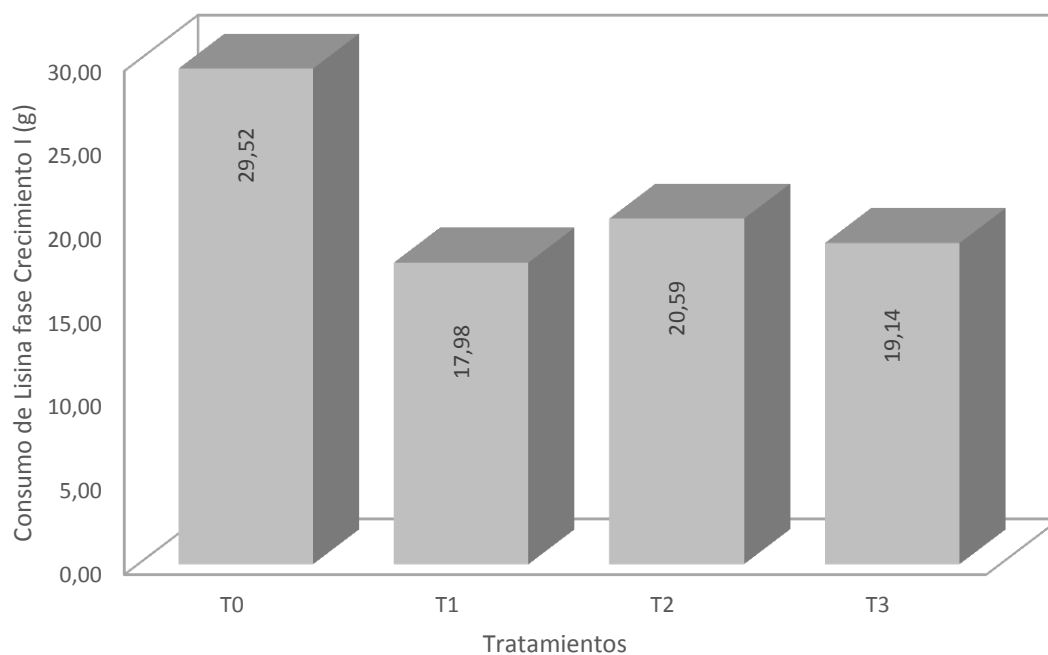


Gráfico 7. Consumo de Lisina de los pavos sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento I.

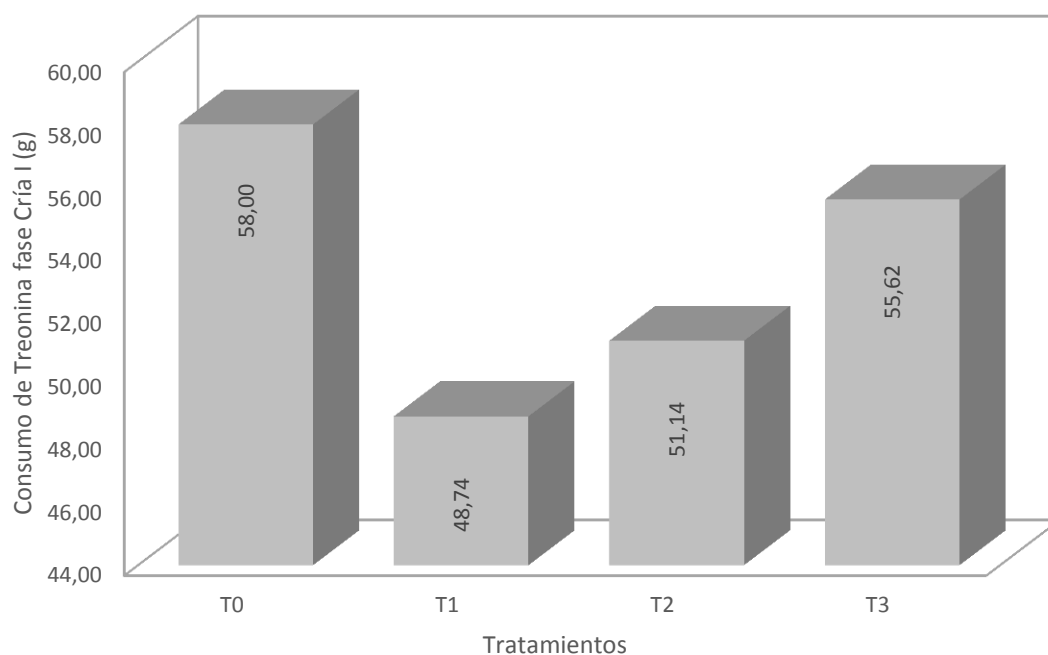


Gráfico 8. Consumo de treonina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento I.

C. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE DE CRECIMIENTO II (9 – 12 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES.

1. Peso final (g)

En la fase de crecimiento II, comprendido entre 9 y 12 semanas, la aplicación de 22, 20, 18 y 16 % de proteína en la alimentación de pavos permitió registrar un peso de 7967,80; 7244,40; 7104,20 y 7473,60 g (cuadro 27), valores entre los cuales no existe diferencia significativa ($P > 0,05$), ya que los pavos requieren de un alimento rico en nutrientes basado en la calidad de la materia prima. Hybrid, (2000), reporta que los pavos a las 12 semanas alcanzan un peso promedio entre machos y hembras de 8,7 kg, valor superior a los registrados en el presente estudio, teniendo en cuenta que las condiciones climáticas no favorecieron la crianza de estas aves.

2. Ganancia de peso (g)

Entre las semanas 9 y 12, al utilizar 22, 20, 18 y 16 % de proteína en la dieta se registró una ganancia de peso de 4370,60; 3620,73; 3698,20 y 3608,07 g respectivamente, valores entre los cuales no existe diferencias significativas ($P > 0,05$), posiblemente debido a las condiciones climáticas o la calidad de la proteína del alimento que se proporciona a las aves y estas responden de la misma manera al utilizar 22 o 16 % de proteína en la dieta. Hybrid (2000), señala una ganancia de peso promedio entre machos y hembras de 4,175 kg, cuyo valor es inferior con respecto al tratamiento con 22% de proteína en la alimentación y a la vez superior con respecto a los tratamientos restantes del presente trabajo investigativo.

3. Consumo de alimento (g)

El consumo de alimento de los pavos en la fase de crecimiento II al utilizar 22 % de proteína fue de 11360,91 g, valor que difiere significativamente de los

Cuadro 27. RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE CRECIMIENTO II (9 – 12 SEMANAS).

Variables	Tratamientos				E. E.	Prob.
	T0	T1	T2	T3		
Peso final (g)	7967.80 a	7244.40 a	7104.20 a	7473.60 a	445.34	0.55
Ganancia de peso (g)	4370.60 a	3620.73 a	3698.20 a	3608.07 a	341.88	0.36
Consumo de Alimento (g)	11360.91 a	8720.70 c	10040.80 b	10240.82 b	101.34	0.00
Conversión Alimenticia	2.74 a	2.50 a	2.74 a	2.90 a	0.25	0.72
Consumo de Metionina + Cistina (g)	78.39 a	58.43 d	65.27 b	62.47 c	0.67	0.00
Consumo de lisina (g)	132.92 a	112.50 c	128.52 b	125.96 b	1.25	0.00
Consumo de Treonina (g)	90.89 c	72.38 d	84.34 b	88.07 a	0.84	0.00
Mortalidad (%)	0.80	1.60	0.00	0.00	-	-

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,01$).

E.E. Error Estándar.

P: Probabilidad.

tratamientos a base de 20, 18 y 16 % de proteína, con los cuales se alcanzaron consumos de 8720,70; 10040,80 y 10240,82 g respectivamente (gráfico 9), observando que el T1 registró el menor consumo de alimento en comparación con los demás tratamientos. Considerando que el alimento en todos los tratamientos fue suministrado “ad libitum” para que el animal pueda saciar su apetito. Hybrid, (2000), indica que el consumo de alimento en pavos en la fase de crecimiento II fue de 8,865 kg, valor ligeramente superior para el T1 e inferior para los tratamientos T0, T2, y T3, teniendo en cuenta que estas aves en un ambiente frío, comerán más alimento pero muchas de las calorías que ellos adquieren las usarán para mantener normal su temperatura.

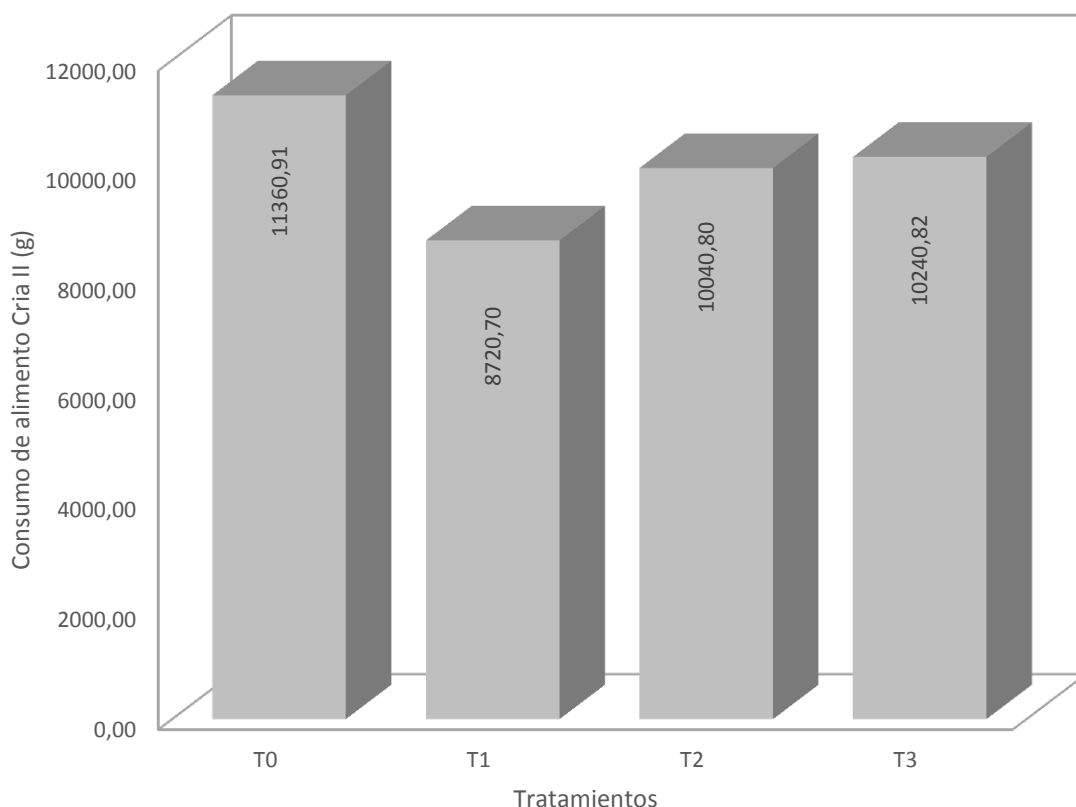


Gráfico 9. Consumo de alimento de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento II.

4. Conversión alimenticia

En la fase de crecimiento II, los pavos que recibieron 22, 20, 18 y 16 % de proteína alcanzaron una conversión alimenticia de 2,74; 2,50; 2,74 y 2,90,

valores entre los cuales no existe diferencias significativas ($P > 0,05$), de esta manera se puede apreciar que el T2 presenta una conversión alimenticia más eficiente que el resto de tratamientos. Sin embargo estos valores muestran ser menos eficientes que lo manifestado por Azcona, J. Erzaghi, A. y Canet, S. (2001), quienes indican una conversión de 3,97 teniendo en cuenta que los pavos de esta investigación fueron criados a 2740 msnm y a una temperatura promedio de 13 °C, que influye a que las aves no sean eficientes para transformar el alimento en tejido corporal.

5. **Mortalidad (%)**

En la fase de crecimiento II, al utilizar niveles de 22 y 20 % de proteína en pavos Hybrid, se determinó mortalidades de 0,80 y 1,60 %, mientras que en los tratamientos 18 y 16 % de proteína, no se registró mortalidad de esta especie. Aclarando que las bajas producidas se debieron principalmente a problemas respiratorios ocasionados por las bajas temperaturas presentadas en la noche (8 - 10°C).

6. **Consumo de Metionina + Cistina (g)**

La utilización de 22 % de proteína en la alimentación de pavos Hybrid, permitió registrar un consumo de 78,39 g de metionina + cistina durante toda esta fase, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos, debido a que al utilizar 20, 18 y 16 % de proteína en la dieta, el consumo de metionina + cistina en los pavos el consumo de estos aminoácidos es de 58,43; 65,27 y 62,47 g respectivamente, de esta manera se puede señalar que la cantidad de metionina + cistina está en función de la cantidad de proteína en la dieta y de la calidad de esta proteína.

El análisis de la regresión presentó una tendencia cúbica significativa (gráfico 10), con un coeficiente de determinación de 96,93 %. Se evidencia un incremento del consumo de alimento al elevarse el nivel de proteína en la dieta, pero tiende a disminuir cuando se emplea entre el 17 y 20% de proteína, para otra vez incrementarse al igual que el nivel de proteína empleado. Esto se debe a la

cantidad de alimento consumido en cada tratamiento y a su vez a la disponibilidad de estos aminoácidos en la dieta.

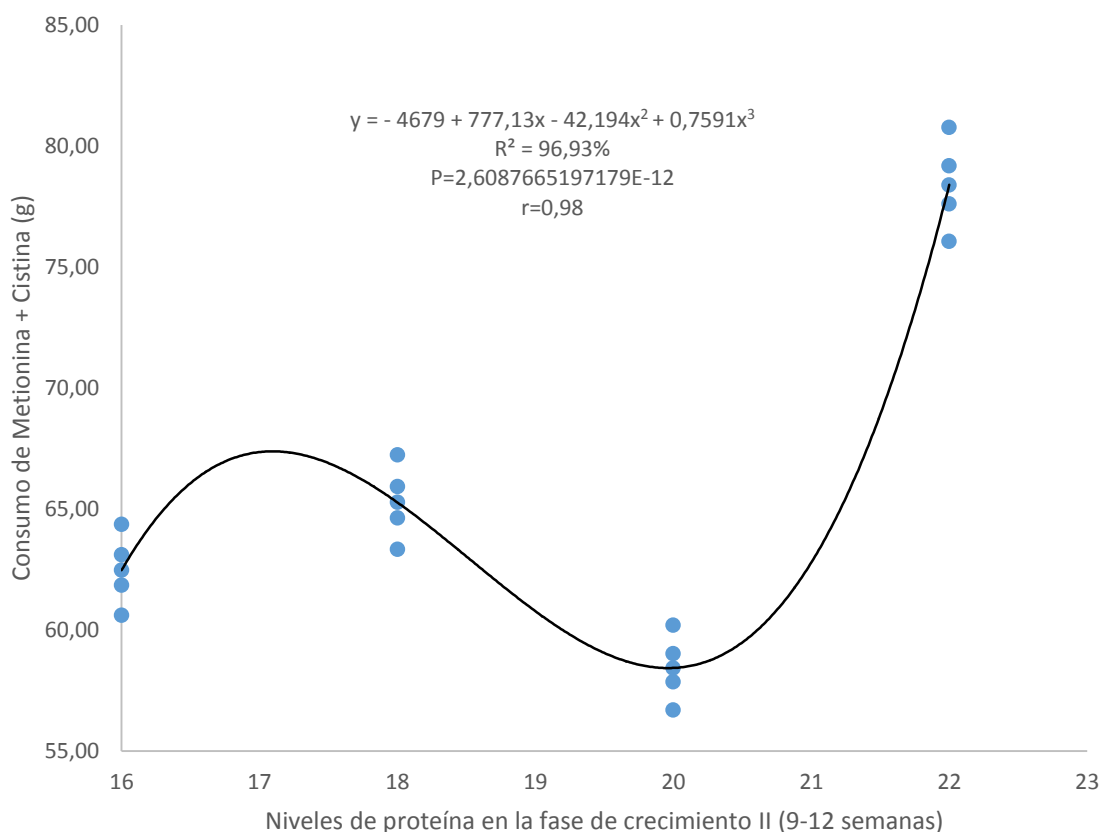


Gráfico 10. Tendencia de la Regresión del consumo de metionina + cistina en pavos Hybrid en la Fase de Crecimiento II, mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

7. Consumo de Lisina (g)

La utilización del tratamiento control (22 % de proteína) en la alimentación de pavos, permitió registrar un consumo de lisina de 132,92 g, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos, tales como T1, T2 y T3 con los cuales se determinaron consumos de 112,50; 128,52 y 125,96 g de lisina (gráfico 11), esto se debe a que al aplicar mayor proporción de proteína y mayor consumo por parte de estas aves, mayor es la cantidad de lisina en la dieta.

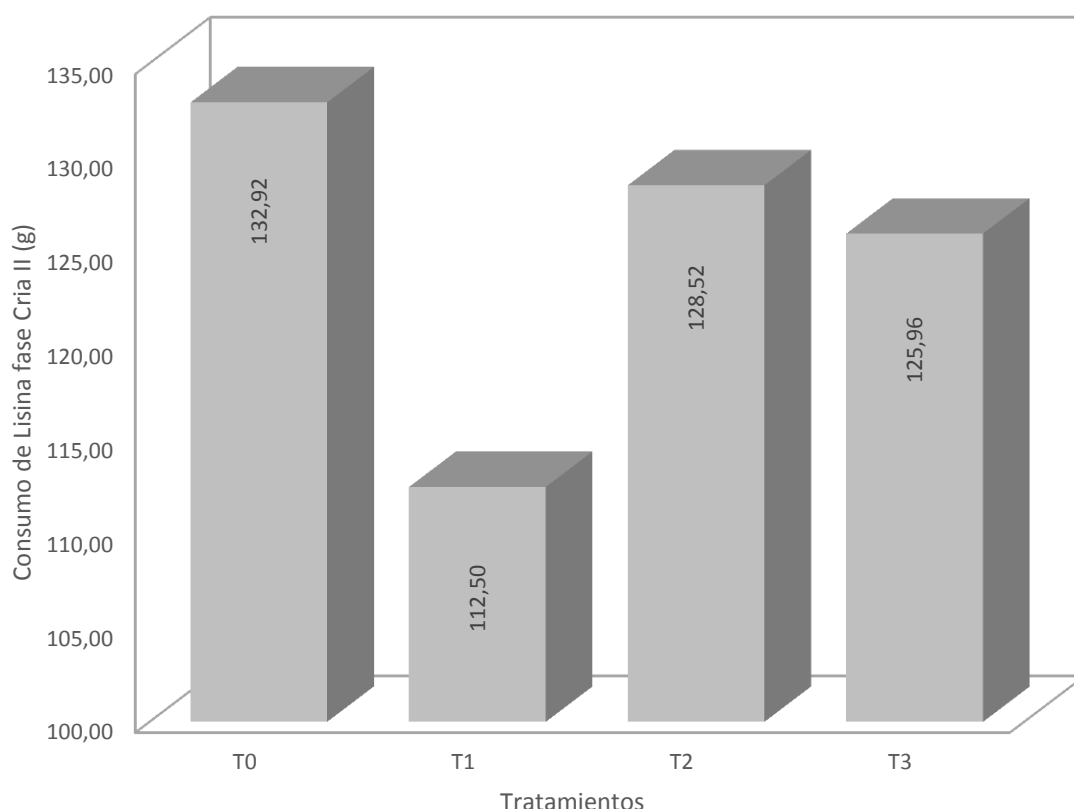


Gráfico 11. Consumo de Lisina de los pavos sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento II.

8. Consumo de Treonina (g)

Durante la fase de crecimiento II, al aplicar el tratamiento control en la alimentación de los pavos, se registró un consumo de treonina de 90,89 g durante esta fase, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos T1, T2 y T3, con los cuales se encontraron consumos de 72,38; 84,34 y 88,07 g respectivamente (gráfico 12), esta diferencia se debe a la cantidad de este aminoácido en la dieta y la cantidad de alimento consumido.

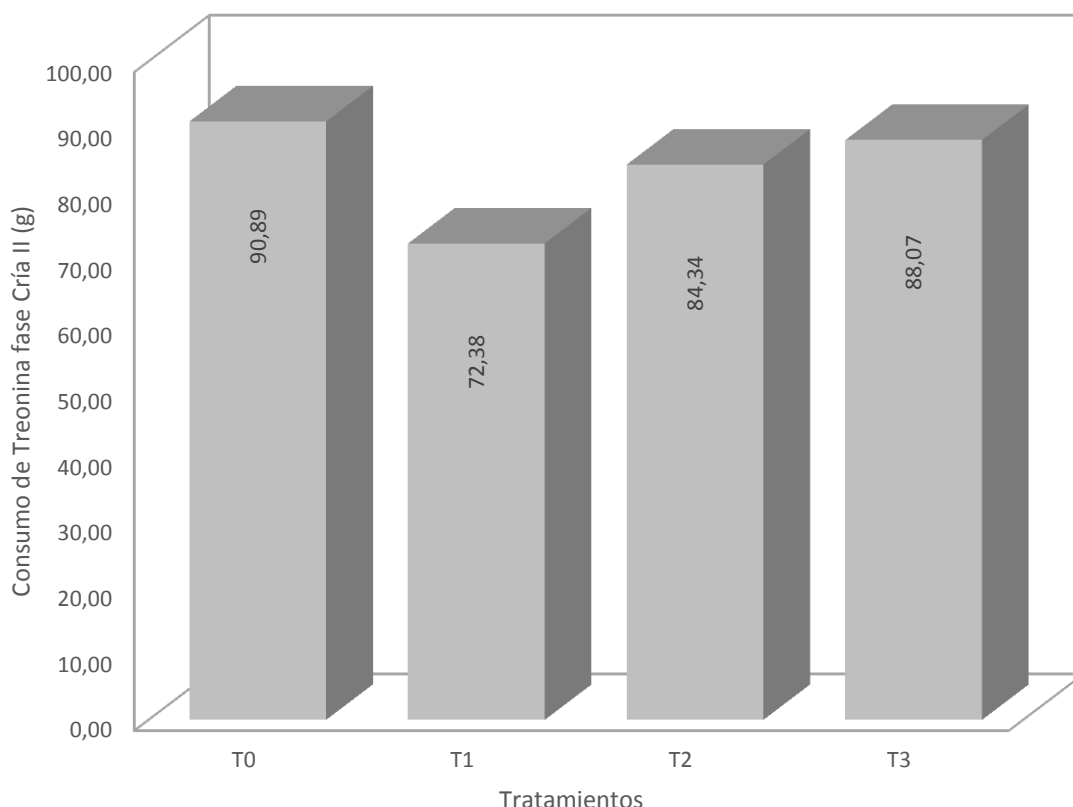


Gráfico 12. Consumo de treonina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de crecimiento II.

D. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE DE ACABADO (13 – 17 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES.

1. Peso final (g)

En la fase de acabado, comprendido entre 13 y 17 semanas, la aplicación de 19, 17, 15 y 13 % de proteína en pavos permitió registrar un peso de 13613,93; 11998,60; 12649,00 y 12946,33 g, valores entre los cuales no difieren significativamente ($P > 0,05$), observando que el tratamiento con el 17 % de proteína obtuvo el menor peso final, asumiendo que los diferentes niveles de proteína en la dieta no influye significativamente en estos resultados. Dichos resultados se pueden apreciar en el cuadro 28.

Cuadro 28. RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE DE ACABADO (13 – 17 SEMANAS).

Variables	Tratamientos				E. E.	Prob.
	T0	T1	T2	T3		
Peso final (g)	13613.93 a	11998.60 a	12649.00 a	12946.33 a	739.02	0.500
Ganancia de peso (g)	5646.13 a	4754.20 a	5544.80 a	5472.73 a	382.37	0.370
Consumo de Alimento (g)	20521.64 a	14921.19 d	19521.56 b	18321.47 c	184.42	0.000
Conversión Alimenticia	3.67 a	3.29 a	3.59 a	3.39 a	0.25	0.710
Consumo de Metionina + Cistina (g)	121.08 c	110.42 d	140.56 a	133.75 b	1.27	0.001
Consumo de Lisina (g)	199.06 a	149.21 b	199.12 a	199.06 a	1.88	0.001
Consumo de Treonina (g)	141.60 c	120.86 d	162.03 a	155.73 b	1.46	0.001
Mortalidad Acabado (%)	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,01$).

E.E. Error Estándar.

P:

Probabilidad.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con lo reportado por Hybrid, (2000), quien obtuvo a las 17 semanas un peso promedio entre machos y hembras de 13,625 kg, se pudo apreciar que este valor es superior con respecto a los tratamientos estudiados, indicando que la diferencia entre éste y el resultado del tratamiento control es ínfima.

2. Ganancia de peso (g)

En la fase de acabado, al emplear 19, 17, 15 y 13 % de proteína en la dieta permitió registrar 5646,13; 4754,20; 5544,80 y 5472,73 g de ganancia de peso, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ($P > 0,05$), esto posiblemente se debe a que las condiciones climáticas y otros factores impiden que influya en la ganancia de peso, o quizá se deba al valor biológico de la proteína del alimento que se proporciona a las aves y estas respondan de la misma manera al utilizar 19 o 13 % de proteína en el concentrado.

Hybrid (2000), señala que presenta una ganancia de peso promedio entre machos y hembras de 4,93 kg, valor ligeramente superior al obtenido en el T1 y a la vez inferior al ser comparado con los resultados de los tratamientos control, T2 y T3.

3. Consumo de alimento (g)

Al emplear 19 % de proteína en la dieta durante la fase de acabado, el consumo de alimento de los pavos fue de 20521,64 g, valor que difiere significativamente de los tratamientos a base de 17, 15 y 13 % de proteína, con los cuales se alcanzaron consumos de 14921,19; 19521,51 y 18321,47 g respectivamente (gráfico 13), esto posiblemente se deba a la palatabilidad de los alimentos en estas aves, así podemos determinar que el alimento más consumido corresponde al tratamiento control seguido del 15 y 13 % de proteína.

Hybrid (2000), manifiesta que entre las semanas 13 a 17 presentaron un consumo promedio entre machos y hembras de 14,905 kg, valor inferior en relación a los tratamientos control, T2 y T3, esta diferencia entre consumos puede estar

determinada a que los incrementos de pesos de los pavos de este trabajo investigativo fueron superiores respecto a los presentados en esta referencia bibliográfica, ya que una de las consideraciones en el mantenimiento de las aves es el de proporcionarles a las mismas dietas que las mantengan saludables y con un potencial productivo y reproductivo adecuado.

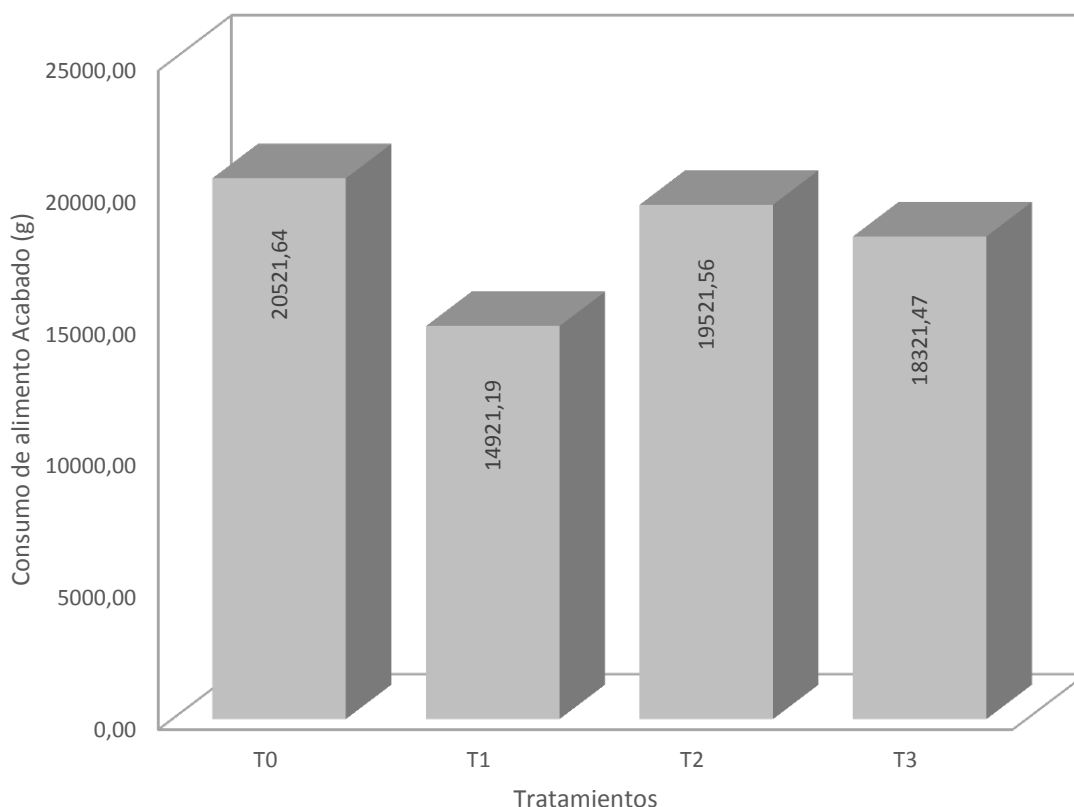


Gráfico 13. Consumo de alimento de los pavos sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de Acabado.

4. Conversión alimenticia

En la fase de acabado, los pavos que recibieron 19, 17, 15 y 13 % de proteína alcanzaron una conversión alimenticia de 3,67; 3,29; 3,59 y 3,39, valores entre los cuales no presentan diferencias significativas ($P > 0,05$), de esta manera se puede apreciar que estas aves no fueron muy eficientes para transformar el alimento consumido en un kg de ganancia de peso, esto quizá se deba a que las aves a 2750 msnm y un clima templado con una temperatura promedio de 13 °C no son muy eficientes.

Hybrid, (2000), señala que la conversión alimenticia a las 17 semanas es de 2,29, demostrando ser más eficiente que los resultados obtenidos en el presente estudio, por lo que puede indicarse que las diferencias entre estudios pueden depender de los diferentes tipos de manejo, sistemas de alimentación, condiciones experimentales, calidad de la materia prima, así como la individualidad de los animales para aprovechar el alimento suministrado.

5. Mortalidad (%)

Durante la fase de acabado de pavos Hybrid no se presencié mortalidad alguna para ningún tratamiento, debiéndose al buen manejo, alimentación adecuada, además en esta etapa no existe tanto riesgo de mortalidad. Lugo, S. (2012), manifiesta que es importante controlar la mortalidad ya que se puede estimar cuántos pavos serán faenados y de esta forma confirmar el cumplimiento del presupuesto o programa de producción.

6. Consumo de Metionina + Cistina (g)

Al emplear 15 % de proteína en la alimentación de pavos Hybrid, permitió registrar un consumo de metionina + cistina de 140,56 g, valor que difiere significativamente ($P < 0,01$) del resto de tratamientos, tales como T0, T1 y T3 con los cuales se determinaron consumos de 121,08; 110,42 y 133,75 g de estos aminoácidos enunciados, esto se debe a la disponibilidad de estos aminoácidos en las distintas dietas y la cantidad de alimento consumido por los pavos.

El consumo de metionina + cistina, presentó una tendencia cúbica significativa (gráfico 14), que determina que este consumo se eleva cuando se incrementa el nivel de proteína para reducirse notablemente a partir de la utilización del 14 % de proteína y ligeramente aumentar el consumo a partir del empleo del 18 % de proteína en la dieta. Teniendo en cuenta que el consumo de estos aminoácidos para el T1 disminuye con respecto a los demás tratamientos ya que el consumo de alimento para este es inferior.

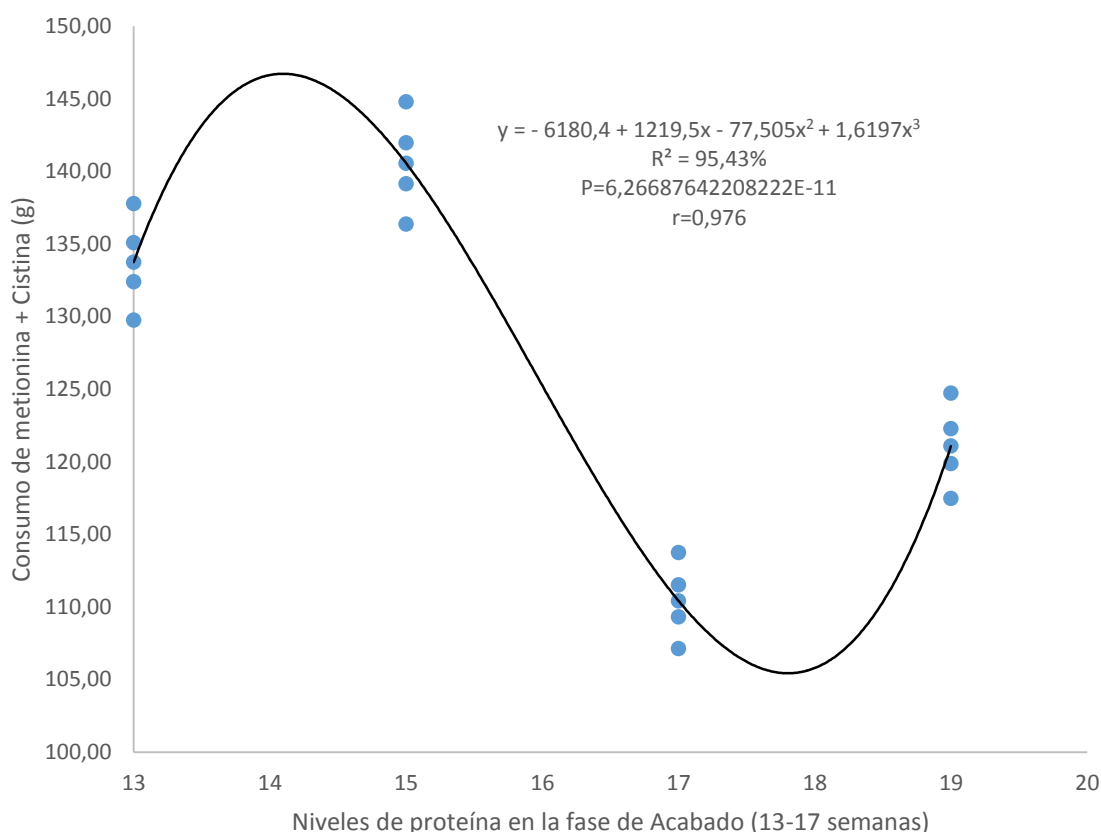


Gráfico 14. Tendencia de la Regresión del consumo de metionina + cistina en pavos Hybrid en la Fase de Acabado, mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

7. Consumo de Lisina (g)

La utilización del tratamiento control, T2 y T3 (19, 15 y 13 % de proteína) en la fase de acabado, permitió registrar un consumo de lisina durante toda la fase de 199,06; 199,12 y 199,06 g, resultados que difiere significativamente ($P < 0,01$) del tratamiento T1 con el cual se determinó un consumo de 149,21 g de Lisina (gráfico 15), debiéndose a la cantidad de alimento consumido y a la disponibilidad de este aminoácido esencial en la dieta.

8. Consumo de Treonina (g)

Durante las semanas 13 a 17, al aplicar el tratamiento T2 en la alimentación, permitió registrar un consumo de treonina de 162,63 g/etapa, resultado que difiere

significativamente ($P < 0,01$), de los pavos que recibieron los tratamientos control, T1 y T3, con los cuales se encontraron consumos de 141,60; 120,86 y 155,73 g de treonina, esta diferencia se debe a la concentración de aminoácidos en la dieta.

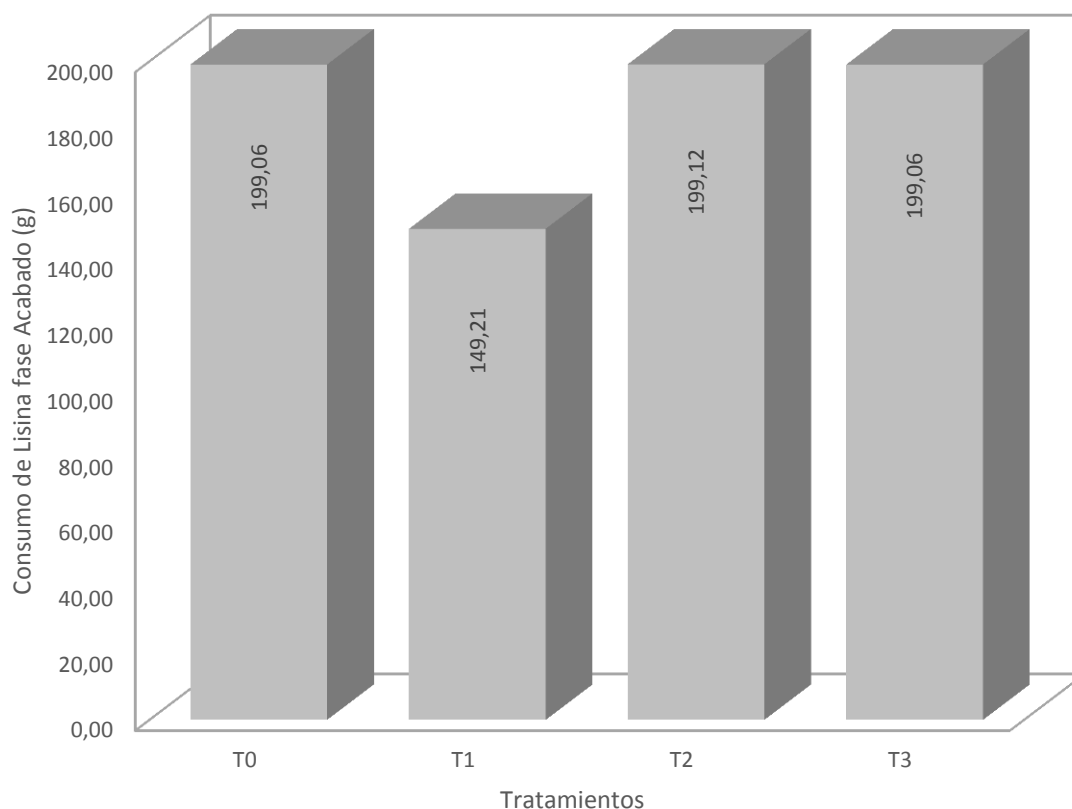


Gráfico 15. Consumo de Lisina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase de Acabado.

El consumo de treonina, presentó una tendencia cúbica significativa (gráfico 16), que determina que este consumo se incrementa cuando se eleva el nivel de proteína para reducirse notablemente a partir de la utilización del 14 % de proteína y ligeramente aumenta el consumo de dicho aminoácido a partir del empleo del 18 % de proteína en la dieta.

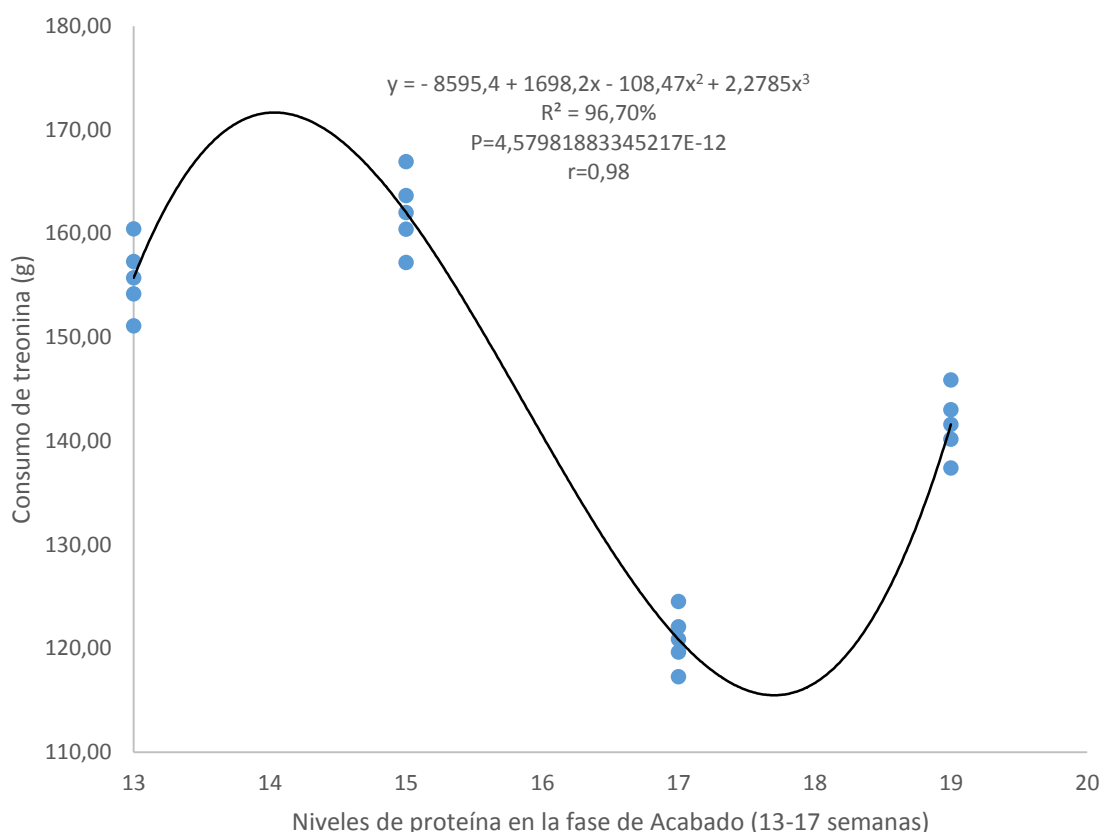


Gráfico 16. Tendencia de la Regresión del consumo de treonina en pavos Hybrid en la Fase de Acabado, mediante la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales.

E. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE PAVOS HYBRID EN LA FASE TOTAL (1 – 17 SEMANAS), MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES.

1. Ganancia de peso (g).

La ganancia de peso total en los pavos entre 1 y 17 semanas tratados con diferentes niveles de proteína en el alimento fue de 13544,94; 11930,33; 12578,33 y 12876,47 g para los tratamientos T0, T1, T2 y T3 respectivamente (cuadro 29), valores entre los cuales no existe diferencia significativa ($P > 0,05$), esto permite determinar que la utilización de diferentes niveles de proteína en cada fase no influye en la generación de tejido muscular en las aves.

Cuadro 29. RESPUESTA BIOLÓGICA DE LOS PAVOS HYBRID AL EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESCENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LA FASE TOTAL (1 – 17 SEMANAS).

Variables	Tratamientos				E. E.	Prob.
	T0	T1	T2	T3		
Ganancia de Peso Total (g)	13544.93 a	11930.33 a	12578.33 a	12876.47 a	736.67	0.50
Consumo de Alimento total (g)	39323.15 a	30122.41 c	36322.91 b	35282.82 b	354.16	0.001
Conversión alimenticia Total	2.94 a	2.60 a	2.91 a	2.75 a	0.16	0.45
Consumo de Metionina + Cistina Total (g)	261.12 ab	227.79 c	265.69 a	256.82 b	2.53	0.001
Consumo de lisina Total (g)	449.09 a	350.44 c	422.23 b	422.47 b	4.13	0.001
Consumo de Treonina Total (g)	309.52 a	256.86 b	313.75 a	311.97 a	2.99	0.001
Mortalidad Total (%)	0.80	4.00	0.80	1.60	-	-
Peso a la canal (g)	13327.50 a	11162.50 a	10855.00 a	10775.00 a	999.56	0.001
Rendimiento a la canal (%)	83.75 a	82.53 a	83.16 a	80.43 a	2.14	0.001

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan ($P < 0,01$).

E.E. Error Estándar.

P: Probabilidad.

Hybrid (2000), indica que la ganancia de peso promedio entre machos y hembras desde el día 1 a la semana 17 es de 13,56 kg, que al compararlo con los resultados obtenidos en esta investigación se puede apreciar que este valor es superior.

2. Consumo de alimento (g).

El consumo de alimento de los pavos durante la fase inicial, crecimiento I, crecimiento II y acabado, al emplear el tratamiento control fue de 39323,15 g, valor que difiere significativamente de los tratamientos T1, T2 y T3, con los cuales se alcanzaron consumos de 310122,41, 36322,91 y 35282,82 g respectivamente (gráfico 17), esto posiblemente se deba a la palatabilidad de los alimentos en esta especie, así podemos determinar que el alimento más consumido corresponde al tratamiento control seguido del T2 y T3, siendo el T1 el tratamiento que presenta el menor consumo de alimento.

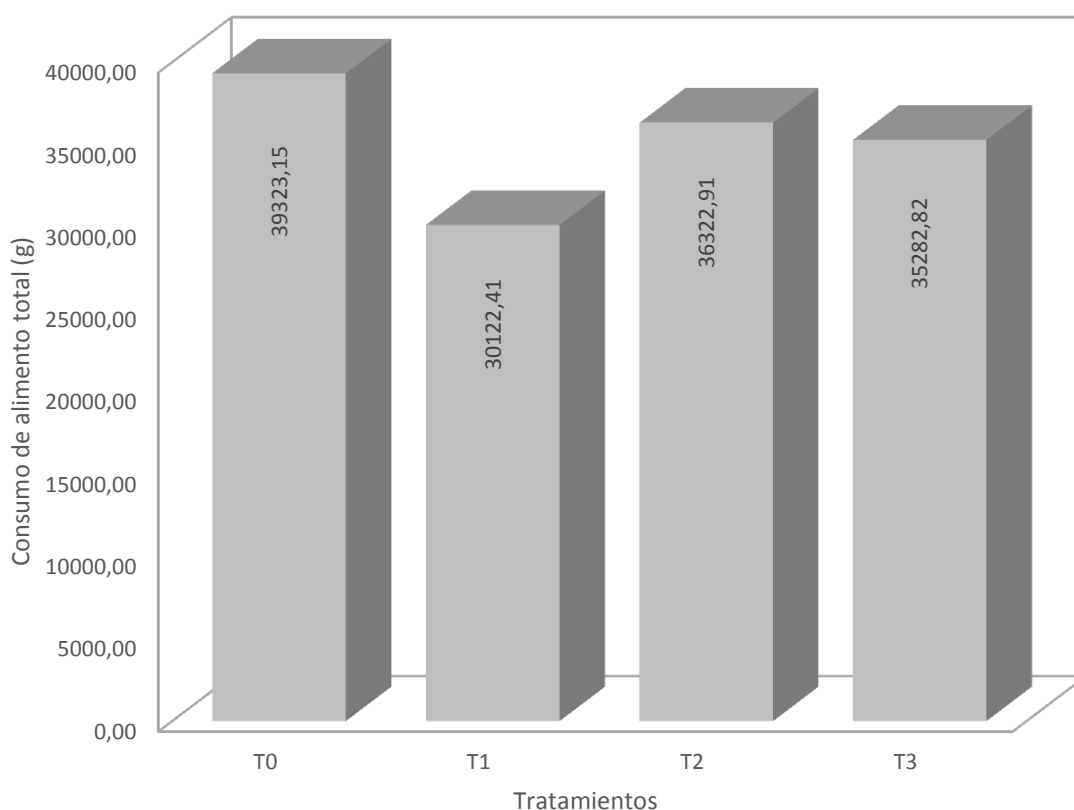


Gráfico 17. Consumo de alimento de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total.

Según Hybrid, (2000), el consumo de alimento acumulado en pavos en la semana 17 fue de 31,135 kg, valor ligeramente superior al T1 e inferior con relación a los tratamientos restantes.

3. Conversión alimenticia

En la fase total, de 1 - 17 semanas, los pavos que recibieron los diferentes niveles de proteína alcanzaron conversiones alimenticias de 2,94: 2,60: 2,91 y 2,75, valores entre los cuales no existen diferencias significativas ($P > 0,05$). Al comparar estos resultados con lo manifestado por Hybrid (2000), quien enuncia que obtuvo una conversión de alimento promedio entre machos y hembras entre la semana 1 a 17 de 2,30, denotando de esta forma ser más eficiente que lo obtenido en el presente trabajo investigativo, asumiendo que estas aves no fueron muy eficientes, debido a las condiciones climáticas o a la calidad de la materia prima exigentes por las mismas.

4. Mortalidad (%)

La utilización de diferentes niveles de proteína en las fases inicial, crecimiento I, crecimiento II y acabado permitió registrar mortalidades de 0,80; 4,00; 0,80 y 1,60%. Se puede mencionar que la aplicación del tratamiento T1, con 26, 24, 20 y 17 % de proteína en cada fase fue el que presentó mayor mortalidad. Lugo, S. (2012), señala que generalmente se considera el porcentaje de mortalidad en la primera semana inferior al 3,33%, mientras que Cordero, R. (2011), manifiesta que la mortalidad máxima durante la etapa engorda es del 6 y 8 %, al comparar lo citado por estos autores con los resultados obtenidos en la presente investigación se puede determinar que la mortalidad presentada es aceptable. Sin embargo de ello se debe acotar que esta mortalidad se debe a los cambios bruscos de temperatura, lo que provocó problemas respiratorios en ciertas aves, además otra causa fue la actitud inquieta y curiosa que presentan estas aves al inicio de su crianza.

5. Consumo de Metionina + Cistina (g)

El grupo de aves que estuvieron bajo el efecto de la utilización de 28, 26, 22 y 19 % de proteína en las diferentes fases de cría (tratamiento control), permitió registrar un consumo de 261,12 g de metionina + Cistina, valor que difiere significativamente de los tratamientos T1, T2 y T3 con los cuales se demostró un consumo de 227,79; 265,69 y 256,82 g respectivamente (gráfico 18), de esta manera se puede demostrar que la utilización del tratamiento T1, registró un consumo menor de los aminoácidos en mención.

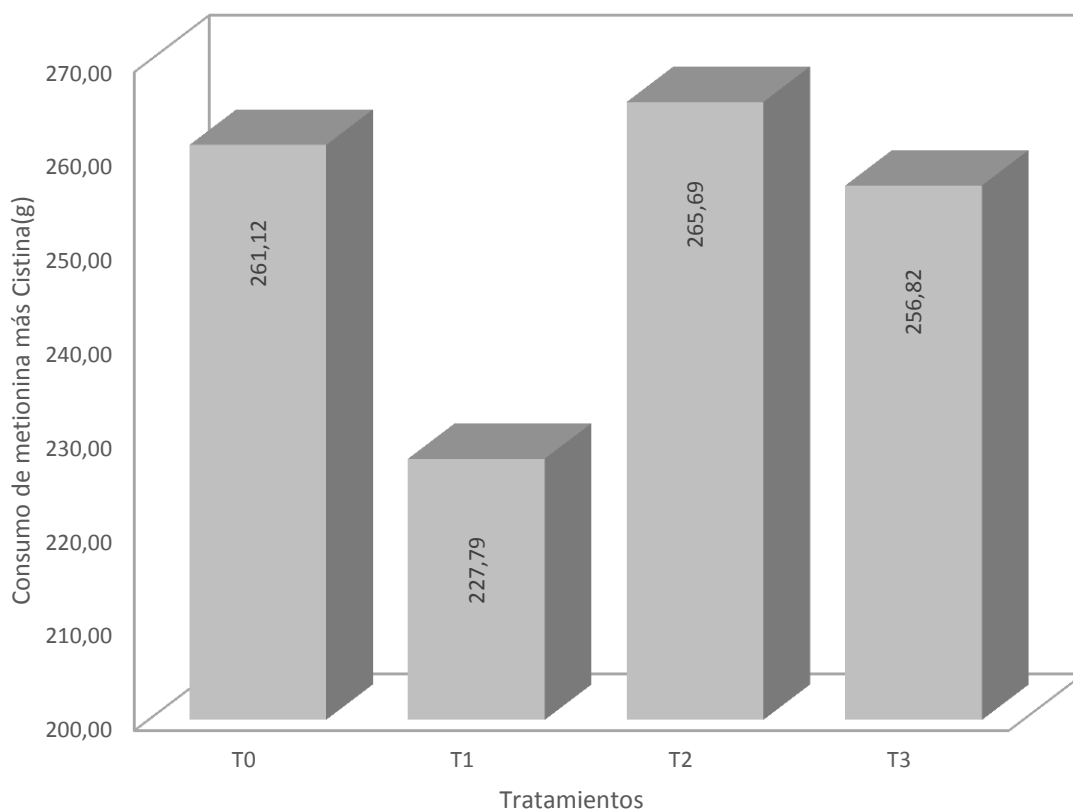


Gráfico 18. Consumo de metionina + cistina de los pavos hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total.

6. Consumo de Lisina (g)

Las aves del tratamiento control que recibieron 28, 26, 22 y 19 % de proteína en las diferentes fases de cría permitieron registrar un consumo de lisina de 449,09 g, valor que difiere significativamente de los tratamientos T1, T2 y T3 con los

cuales se determinó un consumo de 350,44; 422,23 y 422,47 g respectivamente (gráfico 19), esta variación se debe a la disponibilidad de este aminoácido en la dieta alimenticia.

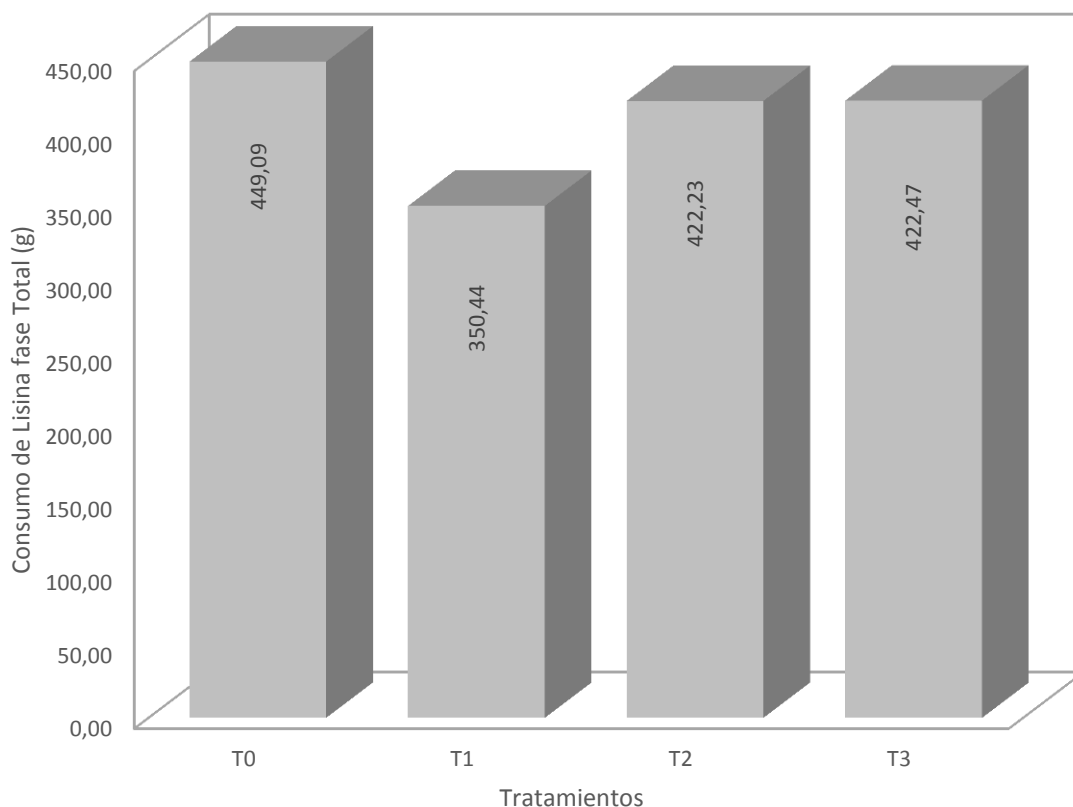


Gráfico 19. Consumo de lisina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total.

7. Consumo de Treonina (g).

Cuando a las aves se aplicó 28, 26, 22 y 19 % de proteína en las diferentes fases de cría del tratamiento control, permitió obtener un consumo de 309,52 g de treonina, valor que difiere significativamente de los tratamientos T1, T2 y T3 con los cuales se alcanzó consumos de 256,86; 313,75 y 311,97 g respectivamente (gráfico 20), señalándose de esta manera que la utilización del tratamiento control, permitió un mayor consumo de treonina, el cual es un aminoácido esencial indispensable en la crianza de pavos en todas las fases de cría de esta ave.

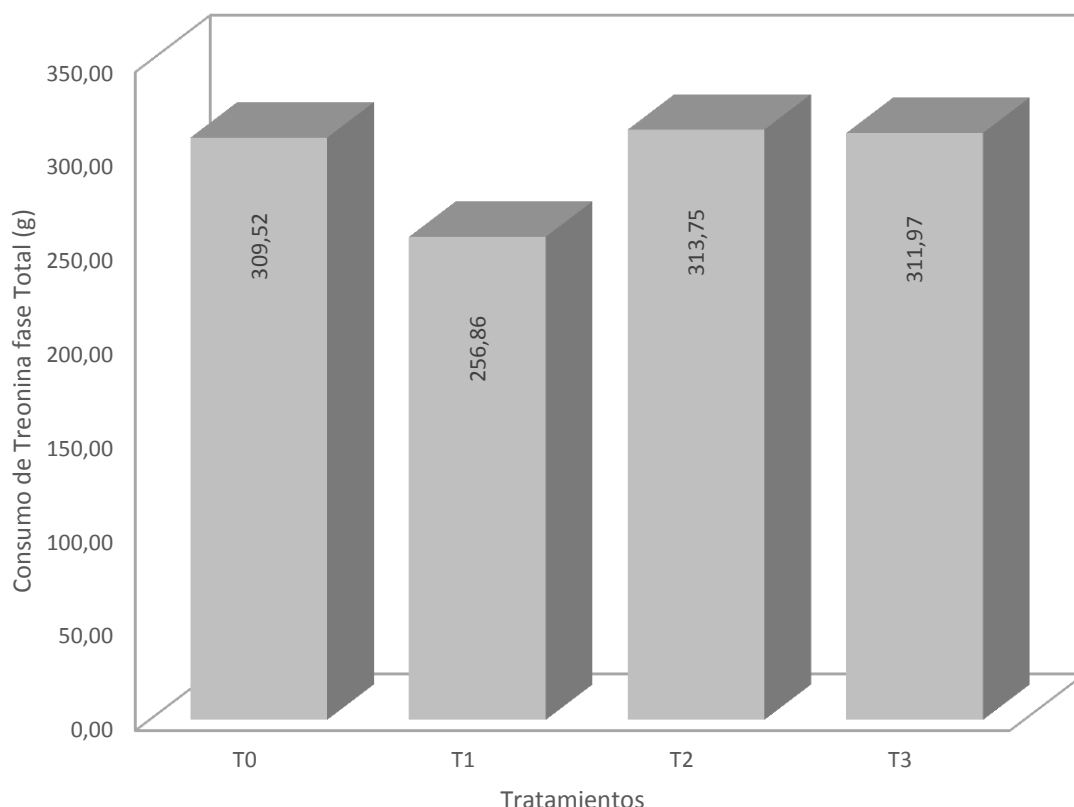


Gráfico 20. Consumo de treonina de los pavos Hybrid sometidos a diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales en la fase total.

8. Peso a la canal (g).

Al utilizar diferentes niveles de proteína en las dietas de las aves en cada fase productiva, al finalizar la investigación se registró los siguientes pesos a la canal cuyos valores fueron 13327,50; 11162,50; 10855,00 y 10775,00 g, valores entre los cuales no se registraron diferencias significativas ($P > 0,05$), aunque se debe mencionar que los mejores pesos se obtuvieron al utilizar el tratamiento control (28, 26, 22 y 19 % de proteína) en las fases inicial, cría I, cría II y acabado.

Cordero, R. (2011), señala que el peso al sacrificio de estas aves está entre 6 y 15 kg, dependiendo de la raza y objetivo con una edad al sacrificio entre 10 y 16 semanas.

9. Rendimiento a la canal (%).

El grupo de pavos que estuvieron bajo el efecto de la utilización de los diferentes tratamientos en las fases inicial, crecimiento I, crecimiento II y acabado permitió registrar rendimientos a la canal de 83,75; 82,53; 83,16 y 80,43 %, valores entre los cuales no permitieron registrar una diferencia significativa ($P > 0,05$). Al comparar estos valores con lo citado por Cordero, R. (2012), quien señala que estas aves presentan un rendimiento a la canal entre 70 a 80%, se puede apreciar que en el presente trabajo investigativo se obtuvo un mayor rendimiento. De la misma manera se debe mencionar que estos altos rendimientos a la canal se deben a que a las aves antes del sacrificio se sometieron a un ayuno prolongado, ya que como señala Cántaro, H. Sánchez, J. y Sepúlveda, P. (2010), al menos 12 h antes de retirar los pavos del criadero para sacrificarlos, será conveniente privarles de alimentos dejándolos solamente con agua. Durante la carga para enviarlos a faena debemos evitar los daños que conllevan pérdidas de plumas, lesiones o hematomas que degradan el producto. Será preciso por tanto evitar los golpes y maltratos, manteniendo la calma y la tranquilidad de los animales.

F. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE PAVOS HYBRID MEDIANTE EL EMPLEO DE DIETAS CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES.

1. Beneficio/Costo

Desde el punto de vista económico en el proceso de producción de pavos Hybrid, alimentados a base de la utilización de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, considerando los costos de producción durante 17 semanas, se establece que la mejor respuesta económica se determinó en el tratamiento control tratado con 28 % de proteína en la fase inicial, 26% de proteína en crecimiento I, 22% de proteína en crecimiento II y 19 % en la fase de acabado, sin la adición de aminoácidos sintéticos, el cual presenta un índice de beneficio/costo de 1,27 USD; lo que significa que por cada dólar invertido durante la producción de estas aves, se obtienen beneficios netos de 0,27 USD; sin que exista una gran diferencia numérica con

respecto al índice de beneficio/costo del tratamiento T2, con 1,26 USD; durante todas las fases de crianza, es decir que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,26 USD, como se puede apreciar en el cuadro 30.

Cuadro 30. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE PAVOS HYBRID POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA MÁS AMINOÁCIDOS ESENCIALES Y SEMIESENCIALES EN LAS FASES INICIAL, CRECIMIENTO Y ACABADO.

CONCEPTO	TRATAMIENTOS				
		TO	T1	T2	T3
<u>EGRESOS</u>					
Compra de pavos BB	1	132,50	132,50	132,50	132,50
Balanceado Inicial	2	32,39	22,94	24,09	23,43
Balanceado Crecimiento I	3	105,85	89,08	88,40	94,50
Balanceado Crecimiento II	4	184,60	146,06	165,66	166,40
Balanceado Acabado	5	333,45	242,45	317,20	274,80
Sanidad	6	10,00	10,00	10,00	10,00
Cal	7	1,75	1,75	1,75	8,75
Gas	8	6,50	6,50	6,50	6,50
Mano de obra	9	170,00	170,00	170,00	170,00
TOTAL EGRESOS		977,04	821,28	916,10	886,88
 <u>INGRESOS</u>					
Abono	10	20,00	20,00	20,00	20,00
Pavo Faenado	11	1221,20	894,4	1130,9	1075,00
TOTAL INGRESOS		1241,20	914,40	1150,90	1095,00
BENEFICIO/COSTO (USD)		1,27	1,11	1,26	1,23

1. Costo de aves: \$ 5,30/pavo bb.
2. Costo de kg Alimento Inicial: T0: \$0,79; T1: \$0,74; T2: \$0,73; T3: \$0,71.
3. Costo de kg Alimento crecimiento I: T0: \$0,73; T1: \$0,68; T2: \$0,65; T3: \$0,70.
4. Costo de kg Alimento crecimiento II: T0: \$0,65; T1: \$0,67; T2: \$0,66; T3: \$0,65.
5. Costo de kg Alimento Acabado: T0: \$0,65; T1: \$0, 65; T2: \$0, 65; T3: \$0,60.
6. Vacunas, medicamentos, desinfectantes: \$ 10,00/tratamiento.
7. 1 funda de cal/tratamiento: \$1,75/funda.
8. Gas: \$6,50/tratamiento.
9. Costo de mano de obra: \$ 170/jornal al mes.
10. Abono: \$ 2,00/saco.
11. \$ 4,30/kg de carne de pavo.

Los resultados económicos obtenidos en esta investigación, permiten determinar que esta actividad zootécnica es rentable, siempre y cuando se aplique un manejo

técnico sostenible, además la alimentación de los pavos debe estar enfocada a cubrir sus requerimientos nutritivos, sin descuidar por ningún motivo la sanidad.

V. CONCLUSIONES

1. En la fase inicial, la utilización del 22% de proteína en la dieta permitió registrar mejores pesos (831,40 g) y ganancia de peso (761,53 g), aunque estadísticamente son similares a los resultados obtenidos en los otros tratamientos. Mientras que con el 28 % de proteína en la dieta de los pavos los consumos de alimento balanceado, lisina, metionina + cistina y treonina fueron más altos y la conversión alimenticia fue la menos eficiente.
2. En la fase de crecimiento I, se determinó el más alto consumo de alimento al aplicar el tratamiento control, de la misma manera en el consumo de lisina y treonina, aunque este alto consumo no se refleja en una conversión alimenticia eficiente. Sin embargo el tratamiento T3 registró un peso final y una ganancia de peso superior a los otros tratamientos.
3. De acuerdo a los resultados experimentales obtenidos en la segunda fase de crecimiento, las aves que recibieron mayor proporción de proteína (22 %), registraron un peso final de 7967,80 g y una ganancia de peso de 4370,60 g que resultaron numéricamente superiores pero estadísticamente iguales en relación a los otros tratamientos. Además este tratamiento presentó el mayor consumo de alimento y de los aminoácidos en estudio.
4. En la fase de acabado, al utilizar 19 % de proteína en la dieta se registró mayor ganancia de peso (5646,13 g), un peso final superior (13613,93 g) y una conversión alimenticia (3,67) menos eficiente en relación a los otros tratamientos.
5. En la etapa total, con el empleo de diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, los parámetros productivos de los pavos Hybrid se redujeron con respecto a las aves del tratamiento control que presentaron ganancias de peso totales de hasta 13544,93 g, un peso a la canal de 13327,50 g; 83,75 % de rendimiento a la canal. Sin embargo dicho

tratamiento presentó un índice de conversión alimenticia menos eficiente en relación a los demás tratamientos.

6. La utilización del tratamiento control, permitió registrar un beneficio estimado de 27 centavos por cada dólar de inversión, siendo el tratamiento T1 el que presenta el menor beneficio/costo en relación a los demás tratamientos registrando un valor de 11 centavos.

VI. RECOMENDACIONES

En función de los resultados alcanzados se pueden indicar las siguientes recomendaciones:

1. Replicar el estudio empleando en la alimentación de pavos hybrid el 22 % de proteína durante la fase inicial, 20 % de proteína en la fase de Crecimiento I, 22 % de proteína en Crecimiento II y 19 % de proteína en la fase de acabado, por cuanto con este tipo de alimento se observó un mejor comportamiento productivo en la presente investigación.
2. Ejecutar el presente trabajo investigativo en diferentes pisos climáticos, para determinar si existe o no variabilidad en los resultados debido a la altitud en la que se encuentren las explotaciones avícolas.
3. Criar pavos para producción de huevos fértiles, los mismos que permitirán mejorar las utilidades y de esta forma evitar la importación de los pavos de otros países.

VII. LITERATURA CITADA

1. AZCONA, J. ERZAGHI, A. Y CANET, S. 2001. Pavos híbridos. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires, Argentina. pp. 42-44. Disponible en: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210164.pdf>.
2. BAILEY, C. et al. 1986. Poultry Sci. 65: 1018-1020.
3. BEORLEGUI, C. 1997. Nutrición y alimentación de gallinas ponedoras. 2ª edición. Ciudad de México, México. Edit. Ediciones Mundi Prensa. pp. 12 –69.
4. BUXADÉ, C. Y BLANCO, P. 1995. Avicultura clásica y complementaria. España: Mundiprensa.
5. CÁNTARO, H. SÁNCHEZ, J. Y SEPÚLVEDA, P. 2010. Cría y engorde de pavos. Argentina. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/09-Cria_y_engorde_de_Pavos.pdf
6. CHURCH, D. y POND, W. 1996. Fundamentos de Nutrición y alimentación de Animales, editorial LIMUSA, S.A. México.
7. CONAVE (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador) 2013. Disponible en: <http://www.conave.org/informacionlistall.php>
8. CORDERO, R. 2011. Especies Menores: Pavos. Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.uned.ac.cr/reuned/bitstream/120809/531/1/Modulo%20pavos%20resumido.pdf>.
9. DEGUSSA. 2002. Increasing balanced protein intake improved laying hen performance independent of energy intake. In: Boletín Degussa, Facts and Figures.

10. DURAN, F et al. 2004. Manual de producción avícola. Tercera edición, México. pp113.
11. ESPOCH. 2014. Unidad Académica de Investigación Avícola. Facultad de Ciencias Pecuarias.
12. Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH. 2013.
13. FEDNA (Fundación Española para el desarrollo de la Nutrición Animal). 1998. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos. XIV Curso de Especialización, Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Madrid, España.
14. FEDNA (Fundación Española para el desarrollo de la Nutrición Animal) 1999. Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. (Ed.). Madrid.
15. FEDNA. 2000 Aminoácidos de origen industrial. Revisado en <http://www.uco.es/servicios/nirs/fedna/tablas/microsTEX.pdf>.
16. FERKET, P. 1997. Lohman Information 20: 11-17.
17. FIRMAN, J. y BOLING, S. 1998. Poultry Sci. 77: 105-110.
18. GUEVARA, P. 1999. Técnicas de nutrición animal. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 10-15.
19. GUIDOBONO, L. 1985. El pavo. Ediciones Mundi-presnsa. España.
20. <http://www.arrakis.es>. 2007. Proteína. Estructura de las proteínas.
21. <http://www.consumer.es>. 2003. El pavo.
22. http://www.infogranja.com.ar/la_carne_del_pavo.htm. Fernández, N. 2007. La carne de pavo.

23. <http://www.revistalaguia.com>. 2007. Vargas, M. El saludable pavo.
24. <http://www.lisina.com>. 2011. Bernard, L. El concepto de proteína ideal y el uso de aminoácidos sintéticos: estudio comparativo entre pollos y cerdos.
25. <http://www.lisina.com.br>. 2012. Campos, A et al. Aminoácidos en la nutrición animal de pollos de engorde: Proteína ideal.
26. <http://www.producción-animal.com>. 2012.
27. HYBRID. 2000. Feed ingredients in turkey nutrition. Hybrid Turkeys, Kitchener, Ontario, Canadá. 7pp.
28. HURWITZ, S. et.al. (1983) Poultry Sci.62: 2387-2393.
29. KANG, C. 2005. Growth and protein turnover in the skeletal muscle of broiler chicks. Poultry Sci. Barcelona, España. Edit Animal Sciencia pp 64:370-379.
30. KESSEL, M. 1971. Producción Comercial de pavos broilers. Editorial Acribia Zaragoza. España.
31. LÁZARO, R. MATTEOS, G. Y LATORRE, M. 2002. Nutrición y alimentación de pavos de engorde. Barcelona, España. pp. 187-201
32. LEESON, S. 2001. Nutrition of the Chicken. 4a ed. Texas, Estados Unidos.Edit. University Books. Guelph. pp 56 – 59.
33. LEESON, S. y ATTEH, J.O. 1995. Poultry Sci. 74: 2003-2010.
34. LLAMAS, J. 2005. El guajolote. Asociación de tiendas departamentales y de autoservicio. Disponible en: www.antad.org.mx/articulos/guajolote.pdf

35. LUGO, S. 2012. Modelo de optimización para la planeación de la producción en una compañía productora de pavos comerciales-El caso de una empresa de la ciudad de Quito. Tesis de grado. Facultad de Ciencias. Escuela de Ingeniería en Ciencias Económicas y Financieras. Escuela Politécnica Nacional. Quito-Ecuador.
 36. MANUAL DE MANEJO PARA LA CRIANZA DE PAVOS. 2012. Disponible en:
http://www.gramobier.com/admin/openwysiwyg_v1.4.7/uploads/manualcrianza.pdf
 37. METZ, A., WALSER, M. y OLSON, W. 1985. J. Nutr. 115: 929-935.
 38. NRC (National Research Council). 1994. Canadá.
 39. ROGERS, SR. PESTI, GM. 1992. Effects of Tryptophan supplementation to a maize-based diet on lipid metabolism in laying hens. British Poultry Science; 33:195-200.
 40. RUIZ, N. y HARMS, R. 1990. Poultry Sci. 69: 446-452.
 41. RUSSELL, W. et al. 1947. J. Nutr. 34: 621-632.
 42. SÁ, L. et al. 2007. Exigencia nutricional de treonina digestivel para galinhas poedeiras no periodo de 34 a 50 semanas de idade. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 6, pp. 1846-1853.
 43. SCOTT, M. (1987). The Nutrition of the Turkey. M. L. Scott of Ithaca, Ithaca, New York. 180 pp.
 44. SKLAN, D., MELAMED, D. y FRIEDMAN, A. 1995. Brit. Poult. Sci. 36: 385-392.
- WARNICK, R. y ANDERSON, J. 1973. Poultry Sci. 52: 445-452.

ANEXOS

Anexo 1. Análisis estadísticos de los parámetro productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase inicial (1-4 semanas).

A. PESO INICIAL, g.

1. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$)

Trat.	Medio	Rango
T0	69,00	a
T1	68,27	a
T2	70,67	a
T3	69,87	a

B. PESO FINAL, g.

1. Análisis de varianza

F. V	Gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	78749,67				
Trat.	3	7096,20	2365,40	0,53	3,24	5,29
Error	16	71653,47	4478,34	29,93	0,67	
CV %			8,21			
Medio			815,17			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	827,40	a
T1	818,27	a
T2	783,60	a
T3	831,40	a

C. GANANCIA DE PESO, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	67343,17				
Trat.	3	7520,64	2506,88	0,67	3,24	5,29
Error	16	59822,53	3738,91	27,35	0,58	
CV %			8,20			
Medio			745,72			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	758,40	a
T1	750,00	a
T2	712,93	a
T3	761,53	a

D. CONSUMO DE ALIMENTO, g.

1. Análisis de varianza.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	487499,89				
Trat.	3	472075,52	157358,51	163,23	3,24	5,29
Error	16	15424,37	964,02	13,89	0,00	
CV %			2,25			
Medio			1380,11			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	1640,13	a
T1	1240,10	c
T2	1320,11	b
T3	1320,11	b

E. CONVERSIÓN ALIMENTICA

1. Análisis de varianza

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	1,25				
Trat.	3	0,80	0,27	9,47	3,24	5,29
Error	16	0,45	0,03	0,08	0,00	
CV %			9,02			
Medio			1,86			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	2,19	a
T1	1,66	b
T2	1,86	b
T3	1,74	b

F. CONSUMO DE METIONINA + CISTINA, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	36,28				
Trat.	3	34,91	11,64	135,70	3,24	5,29
Error	16	1,37	0,09	0,13	0,00	
CV %			2,25			
Medio			13,03			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	15,25	a
T1	11,78	c
T2	12,54	b
T3	12,54	b

G. CONSUMO DE LISINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	417,66				
Trat.	3	413,69	137,90	555,72	3,24	5,29
Error	16	3,97	0,25	0,22	0,00	
CV %			2,28			
Medio			21,81			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	29,52	a
T1	17,98	d
T2	20,59	b
T3	19,14	c

H. CONSUMO DE TREONINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	111,98				
Trat.	3	109,97	36,66	292,03	3,24	5,29
Error	16	2,01	0,13	0,16	0,00	
CV %			2,26			
Medio			15,67			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	19,03	a
T1	14,88	c
T2	16,24	b
T3	12,54	d

Anexo 2. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de crecimiento I (5-8 semanas).

A. PESO FINAL, g.

1. Análisis de varianza

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	2908546,02				
Trat.	3	532887,31	177629,10	1,20	3,24	5,29
Error	16	2375658,71	148478,67	172,32	0,34	
CV %			10,64			
Medio			3623,10			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	3597,20	a
T1	3623,67	a
T2	3406,00	a
T3	3865,53	a

B. GANANCIA DE PESO, g.

1. Análisis de varianza

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	2258667,91				
Trat.	3	435248,13	145082,71	1,27	3,24	5,29
Error	16	1823419,78	113963,74	150,97	0,32	
CV %			12,02			
Medio			2807,93			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	2769,80	a
T1	2805,40	a
T2	2622,40	a
T3	3034,13	a

C. CONSUMO DE ALIMENTO, g.

1. Análisis de varianza.

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	1077842,24				
Trat.	3	838134,09	279378,03	18,65	3,24	5,29
Error	16	239708,15	14981,76	54,74	0,00	
CV %			2,24			
Medio			5470,44			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	5800,46	a
T1	5240,42	c
T2	5440,44	b
T3	5400,43	bc

D. CONVERSIÓN ALIMENTICA

1. Análisis de varianza

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	1,29				
Trat.	3	0,35	0,12	1,95	3,24	5,29
Error	16	0,95	0,06	0,11	0,16	
CV %			12,30			
Medio			1,98			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	2,12	a
T1	1,90	a
T2	2,09	a
T3	1,80	a

E. CONSUMO DE METIONINA + CISTINA, g.

1. Análisis de varianza

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	24,82				
Trat.	3	6,96	2,32	2,08	3,24	5,29
Error	16	17,85	1,12	0,47	0,14	
CV %			2,24			
Medio			47,24			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	46,40	a
T1	47,16	a
T2	47,33	a
T3	48,06	a

F. CONSUMO DE LISINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	849,76				
Trat.	3	801,20	267,07	88,00	3,24	5,29
Error	16	48,56	3,03	0,78	0,00	
CV %			2,24			
Medio			77,66			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	87,59	a
T1	70,75	d
T2	73,99	c
T3	78,31	b

G. CONSUMO DE TREONINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	287,94				
Trat.	3	265,05	88,35	61,74	3,24	5,29
Error	16	22,90	1,43	0,53	0,00	
CV %			2,24			
Medio			53,38			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	58,00	a
T1	48,74	d
T2	51,14	c
T3	55,62	b

Anexo 3. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de crecimiento II (9-12 semanas).

A. PESO FINAL, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	18019041,00				
Trat.	3	2152489,00	717496,33	0,72	3,24	5,29
Error	16	15866552,00	991659,50	445,34	0,55	
CV %			13,37			
Medio			7447,50			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	7967,80	a
T1	7244,40	a
T2	7104,20	a
T3	7473,60	a

B. GANANCIA DE PESO, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	11363412,13				
Trat.	3	2012705,51	670901,84	1,15	3,24	5,29
Error	16	9350706,62	584419,16	341,88	0,36	
CV %			19,99			
Medio			3824,40			

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	115,4	3	38,8	1,05	0,3983
Trat.	116,4	3	38,8	1,05	0,3983
Error	592,27	16	37,02		
Total	708,67	19			
CV %			9,88		

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	4370,60	a
T1	3620,73	a
T2	3698,20	a
T3	3608,07	a

C. CONSUMO DE ALIMENTO, g.

1. Análisis de varianza.

F. V	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	18398326,07				
Trat.	3	17576811,95	5858937,32	114,11	3,24	5,29
Error	16	821514,12	51344,63	101,34	0,00	
CV %			2,25			
Medio			10090,81			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	11360,91	A
T1	8720,70	c
T2	10040,80	b
T3	10240,82	b

D. CONVERSIÓN ALIMENTICA

1. Análisis de varianza

F. V	Gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	5,26				
Trat.	3	0,41	0,14	0,45	3,24	5,29
Error	16	4,85	0,30	0,25	0,72	
CV %			20,22			
Medio			2,72			

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,04	3	0,01	0,48	0,703
Trat.	0,04	3	0,01	0,48	0,703
Error	0,44	16	0,03		
Total	0,48	19			
CV %			10,10		

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	2,74	a
T1	2,50	a
T2	2,74	a
T3	2,90	a

E. CONSUMO DE METIONINA + CISTINA, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	1154,31				
Trat.	3	1118,88	372,96	168,39	3,24	5,29
Error	16	35,44	2,21	0,67	0,00	
CV %			2,25			
Medio			66,14			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	78,39	a
T1	58,43	d
T2	65,27	b
T3	62,47	c

F. CONSUMO DE LISINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	1287,51				
Trat.	3	1162,11	387,37	49,43	3,24	5,29
Error	16	125,40	7,84	1,25	0,00	
CV %			2,24			
Medio			124,98			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	132,92	a
T1	112,50	c
T2	128,52	b
T3	125,96	b

G. CONSUMO DE TREONINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	1052,15				
Trat.	3	995,42	331,81	93,58	3,24	5,29
Error	16	56,73	3,55	0,84	0,00	
CV %			2,24			
Medio			83,92			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	90,89	c
T1	72,38	d
T2	84,34	b
T3	88,07	a

Anexo 4. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de acabado (13 - 17 semanas).

A. PESO FINAL, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	50437186,87				
Trat.	3	6744642,02	2248214,01	0,82	3,24	5,29
Error	16	43692544,84	2730784,05	739,02	0,50	
CV %			12,91			
Medio			12801,97			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	13613,93	a
T1	11998,60	a
T2	12649,00	a
T3	12946,33	a

B. GANANCIA DE PESO, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C.	C. M	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	14174373,87				
Trat.	3	2478016,49	826005,50	1,13	3,24	5,29
Error	16	11696357,38	731022,34	382,37	0,37	
CV %			15,97			
Medio			5354,47			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	5646,13	a
T1	4754,20	a
T2	5544,80	a
T3	5472,73	a

C. CONSUMO DE ALIMENTO, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	91934997,07				
Trat.	3	89214272,57	29738090,86	174,88	3,24	5,29
Error	16	2720724,50	170045,28	184,42	0,00	
CV %			2,25			
Medio			18321,47			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	20521,64	a
T1	14921,19	d
T2	19521,56	b
T3	18321,47	c

D. CONVERSIÓN ALIMENTICA

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	5,59				
Trat.	3	0,45	0,15	0,46	3,24	5,29
Error	16	5,14	0,32	0,25	0,71	
CV %			16,26			
Medio			3,48			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	3,67	a
T1	3,29	a
T2	3,59	a
T3	3,39	a

E. CONSUMO DE METIONINA + CISTINA, g.

1. Análisis de varianza

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	2819,59				
Trat.	3	2690,62	896,87	111,26	3,24	5,29
Error	16	128,97	8,06	1,27	0,00	
CV %			2,25			
Medio			126,45			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	121,08	c
T1	110,42	d
T2	140,56	a
T3	133,75	b

F. CONSUMO DE LISINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	9607,86				
Trat.	3	9325,57	3108,52	176,19	3,24	5,29
Error	16	282,29	17,64	1,88	0,00	
CV %			2,25			
Medio			186,61			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	199,06	a
T1	149,21	b
T2	199,12	a
T3	199,06	a

G. CONSUMO DE TREONINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,00	0,01
Total	19	5167,22				
Trat.	3	4996,91	1665,64	156,49	107,25	5,29
Error	16	170,30	10,64	1,46	0,00	
CV %			2,25			
Medio			145,06			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	141,60	c
T1	120,86	d
T2	162,03	a
T3	155,73	b

Anexo 5. Análisis estadísticos de los parámetros productivos de pavos Hybrid mediante el empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase total (1-17 semanas).

A. PESO FINAL, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	Gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	50437186,87				
Trat.	3	6744642,02	2248214,01	0,82	3,24	5,29
Error	16	43692544,84	2730784,05	739,02	0,50	
CV %			12,91			
Medio			12801,97			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	13613,93	a
T1	11998,60	a
T2	12649,00	a
T3	12946,33	a

B. GANANCIA DE PESO, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	50154937,66				
Trat.	3	6740065,22	2246688,41	0,83	3,24	5,29
Error	16	43414872,44	2713429,53	736,67	0,50	
CV %			12,94			
Medio			12732,52			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	13544,93	a
T1	11930,33	a
T2	12578,33	a
T3	12876,47	a

C. CONSUMO DE ALIMENTO, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	230205659,19				
Trat.	3	220171223,17	73390407,72	117,02	3,24	5,29
Error	16	10034436,02	627152,25	354,16	0,00	
CV %			2,25			
Medio			35262,82			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	39323,15	a
T1	30122,41	c
T2	36322,91	b
T3	35282,82	b

D. CONVERSIÓN ALIMENTICA

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	2,48				
Trat.	3	0,37	0,12	0,93	3,24	5,29
Error	16	2,12	0,13	0,16	0,45	
CV %			12,98			
Medio			2,80			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	2,94	a
T1	2,60	a
T2	2,91	a
T3	2,75	a

E. CONSUMO DE METIONINA + CISTIA, g.

1. Análisis de varianza

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	4899,08				
Trat.	3	4385,90	1461,97	45,58	3,24	5,29
Error	16	513,18	32,07	2,53	0,00	
CV %			2,24			
Medio			252,86			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	261,12	ab
T1	227,79	c
T2	265,69	a
T3	256,82	b

F. CONSUMO DE LISINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	28245,06				
Trat.	3	26882,75	8960,92	105,24	3,24	5,29
Error	16	1362,30	85,14	4,13	0,00	
CV %			2,24			
Medio			411,06			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	449,09	a
T1	350,44	c
T2	422,23	b
T3	422,47	b

G. CONSUMO DE TREONINA, g.

1. Análisis de varianza.

F. V.	gl	S. C.	C. M.	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	19	12056,25				
Trat.	3	11341,27	3780,42	84,60	3,24	5,29
Error	16	714,98	44,69	2,99	0,00	
CV %			2,24			
Medio			298,02			

2. Cuadro de medias y separación de grupos homogéneos de acuerdo a la prueba de Waller Duncan ($P < 0.01$).

Trat.	Medio	Rango
T0	309,52	a
T1	256,86	b
T2	313,75	a
T3	311,97	a

Anexo 6. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento I (5 – 8 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,42191062
Coefficiente de determinación R^2	0,17800857
R^2 ajustado	0,13234238
Error típico	6,22939917
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	151,265003	151,265003	3,89803865	0,06388898
Residuos	18	698,497452	38,805414		
Total	19	849,762455			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	49,3695492	14,3951697	3,42959133	0,00298898	19,12642	79,6126785	19,12642	79,6126785
Variable X 1	1,22989838	0,62293992	1,97434512	0,06388898	-0,07884982	2,53864658	-0,07884982	2,53864658

Anexo 7. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de treonina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento I (5 – 8 semanas).

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,13956061
Coeficiente de determinación R ²	0,01947716
R ² ajustado	-0,03499633
Error típico	3,96046515
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	5,60832122	5,60832122	0,35755305	0,55731767
Residuos	18	282,335116	15,6852842		
Total	19	287,943438			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	47,929434	9,15201715	5,23703499	5,5742E-05	28,7017595	67,1571086	28,7017595	67,1571086
Variable X 1	0,23681894	0,39604652	0,5979574	0,55731767	-0,59524391	1,0688818	-0,59524391	1,0688818

Anexo 8. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de alimento de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento II (9 – 12 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,23781857
Coeficiente de determinación R ²	0,05655767
R ² ajustado	0,00414421
Error típico	981,997952
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1040566,47	1040566,47	1,07906763	0,31265976
Residuos	18	17357759,6	964319,978		
Total	19	18398326,1			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	8152,65216	1878,6727	4,33958089	0,0003949	4205,70728	12099,597	4205,70728	12099,597
Variable X 1	102,00816	98,1997952	1,0387818	0,31265976	-104,301954	308,318274	-104,301954	308,318274

Anexo 9. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento II (9 – 12 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,06767175
Coefficiente de determinación R ²	0,00457947
R ² ajustado	-0,05072168
Error típico	8,43806896
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	5,89612727	5,89612727	0,0828096	0,77681242
Residuos	18	1281,61814	71,2010077		
Total	19	1287,51427			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	120,362428	16,1429764	7,45602453	6,5819E-07	86,4472932	154,277563	86,4472932	154,277563
Variable X 1	0,24281942	0,8438069	0,28776658	0,77681242	-1,52995308	2,01559193	-1,52995308	2,01559193

Anexo 10. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de treonina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Crecimiento II (9 – 12 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,05414035
Coeficiente de determinación R ²	0,00293118
R ² ajustado	-0,05246154
Error típico	7,63421784
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	3,08402939	3,08402939	0,05291629	0,82065819
Residuos	18	1049,06308	58,2812821		
Total	19	1052,14711			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	87,25738	14,6051187	5,97443826	1,1876E-05	56,5731642	117,941596	56,5731642	117,941596
Variable X 1	-0,17561405	0,76342178	-0,23003542	0,82065819	-1,7795037	1,4282756	-1,7795037	1,4282756

Anexo 11. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de alimento de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Acabado (13 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,1043024
Coefficiente de determinación R^2	0,01087899
R^2 ajustado	-0,04407218
Error típico	2247,65108
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1000160,01	1000160,01	0,19797561	0,66166409
Residuos	18	90934837,1	5051935,39		
Total	19	91934997,1			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	16721,3376	3631,19145	4,60491765	0,00021986	9092,48744	24350,1878	9092,48744	24350,1878
Variable X 1	100,008	224,765108	0,44494451	0,66166409	-372,20597	572,22197	-372,20597	572,22197

Anexo 12. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase de Acabado (13 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,25458146
Coefficiente de determinación R ²	0,06481172
R ² ajustado	0,01285681
Error típico	22,3422349
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	622,701924	622,701924	1,24746101	0,27872544
Residuos	18	8985,15826	499,175459		
Total	19	9607,86019			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	226,539322	36,0949851	6,27619934	6,4331E-06	150,706572	302,372071	150,706572	302,372071
Variable X 1	-2,49539962	2,23422349	-1,11689794	0,27872544	-7,18932898	2,19852975	-7,18932898	2,19852975

Anexo 13. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de alimento de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,19510503
Coeficiente de determinación R^2	0,03806597
R^2 ajustado	-0,01537481
Error típico	3507,47343

Observaciones 20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	8763001,91	8763001,91	0,71230194	0,40975757
Residuos	18	221442657	12302369,8		
Total	19	230205659			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	36150,8918	1312,37639	27,546131	3,6106E-16	33393,6914	38908,0923	33393,6914	38908,0923
Variable X 1	-592,04736	701,494686	-0,84397982	0,40975757	-2065,83301	881,738286	-2065,83301	881,738286

Anexo 14. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de metionina + cistina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,17851673
Coefficiente de determinación R ²	0,03186822
R ² ajustado	-0,02191687
Error típico	16,2326077

Observaciones 20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	156,125013	156,125013	0,59251029	0,45143425
Residuos	18	4742,95597	263,497554		
Total	19	4899,08098			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	249,108727	6,07368567	41,0144253	3,1142E-19	236,348387	261,869067	236,348387	261,869067
Variable X 1	2,4989999	3,24652155	0,7697469	0,45143425	-4,32168877	9,31968858	-4,32168877	9,31968858

Anexo 15. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de lisina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,02402868
Coefficiente de determinación R ²	0,00057738
R ² ajustado	-0,0549461

Error típico	39,6013105
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	16,308053	16,308053	0,01039879	0,91990434
Residuos	18	28228,7482	1568,26379		
Total	19	28245,0563			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	412,267379	14,8174536	27,8230923	3,0274E-16	381,137064	443,397694	381,137064	443,397694
Variable X 1	-0,80766461	7,92026209	-0,10197448	0,91990434	-17,4475178	15,8321886	-17,4475178	15,8321886

Anexo 16. Análisis de Varianza de la regresión para el consumo de treonina de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,29255268
Coefficiente de determinación R ²	0,08558707
R ² ajustado	0,03478635

Error típico	24,748058
Observaciones	20

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	1031,85948	1031,85948	1,68476103	0,21067979
Residuos	18	11024,3947	612,466374		
Total	19	12056,2542			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	288,387069	9,2598754	31,1437311	4,1379E-17	268,932793	307,841345	268,932793	307,841345
Variable X 1	6,42451392	4,9496116	1,29798345	0,21067979	-3,97423417	16,823262	-3,97423417	16,823262

Anexo 17. Análisis de Varianza de la regresión para el peso a la canal de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,46961941

Coeficiente de determinación R ²	0,22054239
R ² ajustado	0,09063279
Error típico	1933,12689
Observaciones	8

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	6344122,5	6344122,5	1,69766047	0,24036166
Residuos	6	22421877,5	3736979,58		
Total	7	28766000			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	12724,75	1143,65329	11,1264052	3,1419E-05	9926,3312	15523,1688	9926,3312	15523,1688
Variable X 1	-796,5	611,308399	-1,302943	0,24036166	-2292,31777	699,317766	-2292,31777	699,317766

Anexo 18. Análisis de Varianza de la regresión para el rendimiento a la canal de pavos Hybrid por efecto del empleo de dietas con diferentes niveles de proteína más aminoácidos esenciales y semiesenciales, durante la fase Total (1 – 17 semanas).

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,28920902

Coeficiente de determinación R^2	0,08364186
R^2 ajustado	-0,0690845
Error típico	3,99010164
Observaciones	8

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	8,71921892	8,71921892	0,54765829	0,48721183
Residuos	6	95,5254667	15,9209111		
Total	7	104,244686			

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	83,8696551	2,36057597	35,5293184	3,3142E-08	78,0935338	89,6457764	78,0935338	89,6457764
Variable X 1	-0,93376758	1,26178093	-0,74003938	0,48721183	-4,02123429	2,15369913	-4,02123429	2,15369913

Anexo 19. Informes de la composición nutricional de dietas para las fases inicial, crecimiento I, crecimiento II y acabado en pavos.

FABEX

Fabricante de alimento balanceado de excelencia
Barrio San Miguel, Antigua vía Riobamba – Guano Km 3,5
Teléfono: 032-607091
Celular: 095800376 - 084512952
Riobamba - Ecuador

INFORME DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE DIETAS PARA LA FASE CRECIMIENTO I EN PAVOS.

	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA %	26.07	23.93	22.20	20.16
E. METABOLIZABLE AVES (kcal)	2919.26	2916.57	2898.14	2918.96
METIONINA +CISTINA %	0.90	0.98	0.95	0.96
METIONINA %	0.47	0.62	0.60	0.87
LISINA %	1.67	1.49	1.49	1.57
TRIPTOFANO %	0.37	0.30	0.27	0.26
TREONINA %	1.14	1.05	1.06	1.14
ARGININA %	1.93	1.59	1.48	1.39
MET+CIS DIGERIBLE AVES %	0.80	0.90	0.87	0.89
LISINA DIGERIBLE AVES %	1.51	1.35	1.36	1.45
TREONINA DIGERIBLE AVES %	1.00	0.93	0.94	1.03
GRASA %	6.92	5.94	4.24	4.79
FIFRA CRUDA %	2.54	3.16	3.48	2.59
CALCIO %	1.00	1.23	0.99	1.02
FOSFORO TOTAL %	0.82	0.92	0.88	0.80
FOSFORO DISPONIBLE %	0.53	0.56	0.50	0.52
ACIDO LINOLEICO %	1.55	1.76	1.75	1.68
SODIO %	0.15	0.23	0.15	0.21
COLORO %	0.15	0.27	0.15	0.27
ASH %	4.07	4.26	4.35	3.38
FIBRA DETERGENTE ACIDA %	5.49	5.17	5.24	4.61
FIBRA DETERGENTE NEUTRA %	10.57	10.22	10.83	9.51
CELULOSA %	3.33	2.48	2.35	2.50
HEMICELULOSA %	3.29	2.24	2.47	2.80
LIGNINA %	1.28	1.01	0.97	1.05

Fuente: Brill Formulation

Es cuanto se informar para fines consiguientes.

Riobamba, 07 de marzo del 2014



Ing. Msc. Ángel Alcocer

TÉCNICO RESPONSABLE

angelitoalcocer@yahoo.com

El secreto para una producción de calidad!

FABEX

Fabricante de alimento balanceado de excelencia
Barrio San Miguel, Antigua vía Riobamba – Guano Km 3,5
Teléfono: 032-607091
Celular: 095800376 - 084512952
Riobamba - Ecuador

INFORME DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE DIETAS PARA LA FASE CRECIMIENTO I EN PAVOS.

	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA %	26.07	23.93	22.20	20.16
E. METABOLIZABLE AVES (kcal)	2919.26	2916.57	2898.14	2918.96
METIONINA +CISTINA %	0.90	0.98	0.95	0.96
METIONINA %	0.47	0.62	0.60	0.87
LISINA %	1.67	1.49	1.49	1.57
TRIPTOFANO %	0.37	0.30	0.27	0.26
TREONINA %	1.14	1.05	1.06	1.14
ARGININA %	1.93	1.59	1.48	1.39
MET+CIS DIGERIBLE AVES %	0.80	0.90	0.87	0.89
LISINA DIGERIBLE AVES %	1.51	1.35	1.36	1.45
TREONINA DIGERIBLE AVES %	1.00	0.93	0.94	1.03
GRASA %	6.92	5.94	4.24	4.79
FIFRA CRUDA %	2.54	3.16	3.48	2.59
CALCIO %	1.00	1.23	0.99	1.02
FOSFORO TOTAL %	0.82	0.92	0.88	0.80
FOSFORO DISPONIBLE %	0.53	0.56	0.50	0.52
ACIDO LINOLEICO %	1.55	1.76	1.75	1.68
SODIO %	0.15	0.23	0.15	0.21
CLORO %	0.15	0.27	0.15	0.27
ASH %	4.07	4.26	4.35	3.38
FIBRA DETERGENTE ACIDA %	5.49	5.17	5.24	4.61
FIBRA DETERGENTE NEUTRA %	10.57	10.22	10.83	9.51
CELULOSA %	3.33	2.48	2.35	2.50
HEMICELULOSA %	3.29	2.24	2.47	2.80
LIGNINA %	1.28	1.01	0.97	1.05

Fuente: Brill Formulation

Es cuanto se informar para fines consiguientes.

Riobamba, 07 de marzo del 2014



Ing. Msc. Ángel Alcocer

TÉCNICO RESPONSABLE

angelitoalcocer@yahoo.com

El secreto para una producción de calidad!

FABEX

Fabricante de alimento balanceado de excelencia
Barrio San Miguel, Antigua vía Riobamba – Guano Km 3,5
Teléfono: 032-607091
Celular: 095800376 - 084512952
Riobamba - Ecuador

INFORME DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE DIETAS PARA LA FASE CRECIMIENTO II EN PAVOS.

	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA %	22.17	20.17	18.32	16.25
E. METABOLIZABLE AVES (kcal)	3006.20	3012.84	3001.26	2996.61
METIONINA +CISTINA %	0.77	0.75	0.72	0.69
METIONINA %	0.42	0.37	0.30	0.28
LISINA %	1.31	1.41	1.38	1.32
TRIPTOFANO %	0.28	0.26	0.23	0.21
TREONINA %	0.91	0.94	0.94	0.95
ARGININA %	1.50	1.41	1.28	1.13
MET+CIS DIG. AVES %	0.69	0.67	0.65	0.61
LISINA DIGERIBLE AVES %	1.17	1.29	1.28	1.23
TREONINA DIG. AVES %	0.80	0.83	0.84	0.86
GRASA	6.13	6.35	6.73	6.88
FIFRA CRUDA %	3.06	2.87	3.35	3.61
CALCIO %	0.83	0.80	0.79	0.82
FOSFORO TOTAL %	0.77	0.74	0.79	0.81
FOSFORO DISPONIBLE %	0.44	0.43	0.43	0.43
ACIDO LINOLEICO %	1.81	1.83	1.96	2.04
SODIO %	0.24	0.21	0.19	0.19
COLORO %	0.27	0.27	0.27	0.28
ASH %	4.09	3.51	3.40	3.34
FIBRA DETERGENTE ACIDA %	5.07	5.01	5.35	5.49
FIBRA DETERGENTE NEUTRA %	10.85	10.85	11.80	13.13
CELULOSA %	2.65	2.76	2.70	2.82
HEMICELULOSA %	3.40	3.70	3.79	5.05
LIGNINA %	1.08	1.12	1.10	1.13

Fuente: Brill Formulation

Es cuanto se informar para fines consiguientes.

Riobamba, 07 de marzo del 2014



Ing. Msc. Ángel Alcocer

TÉCNICO RESPONSABLE

angelitoalcocer@yahoo.com

El secreto para una producción de calidad.

FABEX

Fabricante de alimento balanceado de excelencia

Barrio San Miguel, Antigua vía Riobamba – Guano Km 3,5

Teléfono: 032-607091

Celular: 095800376 - 084512952

Riobamba - Ecuador

INFORME DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE DIETAS PARA LA FASE DE ACABADO EN PAVOS.

		TRATAMIENTOS			
		T0	T1	T2	T3
PROTEINA CRUDA	%	19.01	17.16	15.27	13.27
E. METABOLIZABLE AVES	(kcal)	3111.51	3109.12	3121.04	3098.98
METIONINA +CISTINA	%	0.67	0.81	0.78	0.79
METIONINA	%	0.34	0.51	0.51	0.54
LISINA	%	1.08	1.10	1.10	1.04
TRIPTOFANO	%	0.24	0.21	0.18	0.16
TREONINA	%	0.79	0.90	0.91	0.92
ARGININA	%	1.33	1.17	1.04	0.90
MET+CIS DIG. AVES	%	0.59	0.74	0.72	0.73
LISINA DIGERIBLE AVES	%	0.97	1.00	1.02	0.97
TREONINA DIGERIBLE AVES	%	0.69	0.81	0.83	0.85
GRASA	%	7.33	6.95	6.87	7.04
FIFRA CRUDA	%	2.94	2.86	3.00	3.38
CALCIO	%	0.71	0.74	0.71	0.71
FOSFORO TOTAL	%	0.73	0.70	0.71	0.73
FOSFORO DISPONIBLE	%	0.40	0.39	0.39	0.39
ACIDO LINOLEICO	%	2.00	2.03	2.08	2.16
SODIO	%	0.20	0.20	0.18	0.19
COLORO	%	0.27	0.27	0.27	0.28
ASH	%	3.42	3.16	2.85	2.90
FIBRA DETERGENTE ACIDA	%	4.84	4.55	4.67	4.90
FIBRA DETERGENTE NEUTRA	%	10.11	9.93	10.73	12.28
CELULOSA	%	2.43	2.28	2.38	2.49
HEMICELULOSA	%	2.75	3.00	3.69	4.95
LIGNINA	%	1.02	0.98	1.02	1.05

Fuente: Brill Formulation

Es cuanto se informar para fines consiguientes.

Riobamba, 07 de marzo del 2014



Ing. Msc. Angel Alcocer

TÉCNICO RESPONSABLE

angelitoalcocer@yahoo.com

El secreto para una producción de calidad!